Bibliothek des Landwirthes.

Band
49

Krankheiten
DER
landwirthschaftlichen
Culturpflanzen
VON
Dr. Fr. GIERSBERG.

Hugo Voigt in Leipzig.

GUSTAV E. STECHERT
828 Broadway
NEW-YORK.

No.

DEPARTMENT OF

BIOLOGY 581.2 G 36

LIBRARY OF THE

Agricultural Experiment Station,

UNIVERSITY OF ILLINOIS.

Books a not to be taken from the Library Room.

Krankheiten

der

landwirthschaftlichen

Culturpflanzen.

Von

Dr. Fr. Giersberg,
Landw. Wanderlehrer für Schleswig-Holstein.

und

J. W.,
Lehrer an der landw. Lehranstalt in Hohenwestedt.

Berlin und Leipzig.
Verlag von Hugo Voigt,
Buchhandlung für Landwirthschaft, Gartenbau und Forstwesen.

Vorwort.

Das vorliegende Werkchen enthält in gedrängter Kürze eine Beschreibung derjenigen Pflanzen-Krankheiten, welche in den letzten Jahren der deutschen Landwirthschaft mehr oder weniger verderblich geworden sind. Ich würde mich zu dieser Arbeit nicht verstanden haben, wenn mir nicht von mehreren Seiten Anregung und Unterstützung zu Theil geworden wäre, besonders von meinem Freunde J. W.

Zu ganz besonderem Dank verpflichtet bin ich auch meinem hochverehrten Gönner Herrn Prof. Dr. Jul. Kühn in Halle, welchem ich die meisten Mittheilungen über die neuesten Entdeckungen auf dem behandelten Gebiete verdanke, und sage ich ihm hiermit öffentlich meinen tiefgefühltesten Dank.

Einen Anspruch auf Vollständigkeit soll dies Werkchen gar nicht machen, es soll nur dem Landwirthe ein guter Rathgeber beim Auftreten der ihn so oft schädigenden gewöhnlichsten Pflanzenkrankheiten sein. Für ein weiteres Studium empfehle ich das vortreffliche Werk des Herrn Dr. Sorauer über Pflanzenkrankheiten, welchem ich ebenfalls manche Mittheilung entnommen.

Möge denn dies kleine Werkchen den Weg in die Hände vieler unserer deutschen Landwirthe finden und möge es dazu dienen, die unsere Landwirthschaft so vielfach bedrohenden Gefahren wenigstens einigermaßen zu beseitigen.

Kiel, im Juli 1878.

Dr. Giersberg.

5812
G36
Biology

Inhaltsverzeichniß.

Vorwort.
Einleitung.

Erster Abschnitt.

Seite

Die Krankheiten des Getreides 5

A. Durch Pilze hervorgerufene Krankheiten.

1. Der Getreiderost 5
2. Der Brand des Getreides 12
   a. Der Stein- oder Schmierbrand 13
   b. Der Staub-, Ruß- oder Flugbrand des Getreides . 19
   c. Der Korn- oder Kugelbrand des Roggens . . 20
   d. Der Rußthau oder Rauchbrand des Roggens . 21
   e. Der Hirsebrand 22
   f. Der Maisbrand 23
   g. Der Roggenstengelbrand 23
3. Der Mehlthau des Getreides 24
4. Das Mutterkorn 27
5. Eine abnorme Bildung bei Weizenkörnern . . 31
6. Der Schimmel des Thimotheegrases 34

B. Krankheiten, verursacht durch ungünstige Bodenverhältnisse, Cultur- und Witterungseinflüsse.

1. Das Lagern des Getreides 35
2. Das Verfärben des Getreides 36
3. Das Auswintern des Getreides 37

C. Thierische Parasiten und durch sie verursachte Krankheitserscheinungen.

1. Die Gicht- oder Radenkrankheit des Weizens . . 40
2. Die Stockkrankheit oder Stockfäule des Roggens . 42
3. Maikäfer und Engerlinge (T. 5) 44
4. Der Junikäfer 46
5. Der Getreide-Laufkäfer (T. 23) 46
6. Der Drahtwurm 48
7. Der Getreide-Blasenfuß (T. 36) 49
8. Die Wanderheuschrecke 50

1189. a. d.

Seite
9. Der Ohrwurm 57
10. Die Roggenschabe 58
11. Die Wintersaateule 58
12. Die gemeine Halmwespe 60
13. Die Hessenfliege 60
14. Der Getreideschänder 62
15. Die gelbe Weizenmücke 62
16. Der Graswurm 63
17. Das bandfüßige Grünauge 64
18. Die Fritfliege 66
19. Die Zwergcikade 67
20. Die Getreideblattlaus 68
21. Die graue Ackerschnecke 69
22. Der schwarze Kornwurm 70
23. Der weiße Kornwurm 71

Zweiter Abschnitt.

Die Krankheiten der Hackfrüchte 73

A. Durch Pilze hervorgerufene Krankheiten.
1. Der Rost der Runkelrübenblätter 73
2. Der Mehlthau der Runkelrüben 75
3. Der Wurzeltödter der Rüben 77
4. Der Möhrentödter oder die Schwärze der Mohrrüben 79
5. Die gewöhnliche Kartoffelkrankheit oder Naßfäule der Kartoffeln 79
6. Die Kräuselkrankheit der Kartoffeln 86
7. Der Schorf der Kartoffeln 88

B. Krankheiten, verursacht durch ungünstige Bodenverhältnisse, Cultur- und Witterungseinflüsse.
1. Die Zellenfäule der Kartoffeln 91
2. Die Pockenkrankheit der Kartoffeln 94
3. Das Durchwachsen der Kartoffeln 95
4. Die Fadenkrankheit der Kartoffeln 96
5. Die Zellenfäule der Rübengewächse 97
6. Das Aufschießen der Rüben 99

C. Thierische Paraſiten und durch sie verursachte Krankheitserscheinungen.
1. Der Wurzelbrand der Rüben 100
2. Die Rübenblattwespe 101
3. Die Runkelfliege 103
4. Das Gamma oder die Ypsilon-Eule 104
5. Der nebelige Schildkäfer 104
6. Erdflöhe als Rübenfeinde 105
7. Die Rübennematoden 106

Seite
8. Die Möhrenfliege 108
9. Der große Kohlweißling 110
10. Die Kohleule 112
11. Die Kohlfliege (T. 7) 113
12. Die Kohlblattlaus 114
13. Der Kartoffelkäfer (Busch Fig. 22 u. Abb. am Schluß) 115
14. Wanzen als Kartoffelschädiger 123
15. Motten als Kartoffelfeinde 124

Abbildung des Kartoffelkäfers.

Dritter Abschnitt.

Die Krankheiten der Hülsenfrüchte und Kleegewächse . . 126

A. Durch Pilze hervorgerufene Krankheiten.
1. Der Rost der Hülsenfrüchte 126
2. Der Rost des Klees 128
3. Der Mehlthau der Hülsenfrüchte und Kleegewächse . 128
4. Die Kleefäule 132
5. Das Schwarzwerden des Klees 135
6. Der Wurzeltödter der Luzerne 137
7. Eine neue Krankheit des Klees 138

B. Phanerogamische Schmarotzer der Kleegewächse.
1. Die Kleeseide 141
2. Der Kleeteufel oder die Sommerwurz 147

C. Thierische Parasiten und durch sie verursachte Krankheitserscheinungen.
1. Der Honigthau und die Blattläuse 148
2. Der Erbsenkäfer 152
3. Die Graurüßler 153
4. Die Erbseneule 154
5. Die Erbsenwickler 155
6. Die Lupinenfliege 156
7. Die Spitzmäuschen 157

Vierter Abschnitt.

Die Krankheiten der Handelsgewächse 159

A. Durch Pilze verursachte Krankheiten.
1. Die Schwärze oder das Befallen des Rapses und Rübsens (Rapsverderber) 159
2. Der Rußthau des Hopfens 161
3. Die Krankheit des Safrans, Safrantod . . . 163
4. Der Spargelrost 165
5. Der Malvenrost 165
6. Das Verschimmeln der Speisezwiebeln . . . 167
7. Die Fleckenkrankheit der Erdbeerblätter . . . 168

Seite
8. Der Hanfkrebs 169
9. Der Leinrost 170
B. Thierische Parasiten und durch sie verursachte Krankheitserscheinungen.
1. Der Rapsglanzkäfer 171
2. Der Rapserdfloh 173
3. Die Mauszahnrüßler 174
4. Die Verborgenrüßler 175
5. Die Kohlgallmücke 176
6. Der Rübsaatpfeifer 176
7. Die Kümmelschabe 177
8 Der Flachsknotenwickler 178
9. Blaßenfüße als Schädiger des Flachses . . . 178
10. Der Hopfenzünsler 179
11. Das Kardenälchen 180

Einleitung.

Ehe wir zur Besprechung der einzelnen Pflanzenkrankheiten übergehen, müssen wir die Frage beantworten, was wir unter solchen verstehen. Sie sind abnorme Lebenserscheinungen der Pflanzen; abnorm deshalb, weil dadurch entweder Abweichungen in der Bildung der Organe selbst, oder doch in ihren Lebensfunctionen bedingt sind. Dr. Sorauer vergleicht in seinem vortrefflichen Werke die Pflanze mit einer Maschine, die zu einem bestimmten Zwecke arbeitet, zu dem Zwecke nämlich, die Bodenkraft in Pflanzensubstanz umzusetzen und nach Ablauf einer bestimmten Wachsthumsperiode Samen zu produciren, um die Fortpflanzung zu sichern. Hieraus folgert er: Als eine Krankheit werden wir daher jede Störung des Organismus betrachten müssen, welche das Endziel seiner Arbeit, die Erfüllung seines Zweckes benachtheiligt.

Da der Mensch es ist, der die Verhältnisse bestimmt, in welchen die Pflanze gedeihen soll, so können auch seine Maßregeln in gewisser Hinsicht der Grund abnormer Lebenserscheinungen sein; ihm ist es aber auch vielfach in die Hand gegeben, solche zu verhüten, resp. zu beseitigen.

Unter den verschiedenen Ursachen, durch welche die Krankheiten der Culturgewächse veranlaßt werden können, nehmen die Pilze eine hervorragende Stelle ein. Bei der großen Bedeutung, welche diese Gewächse besonders ihrer großen Ausbreitung und des durch sie angerichteten Schadens wegen haben, erscheint

es angezeigt, eine kurze Erläuterung über Bau und Leben des Pilzes im Allgemeinen der Betrachtung der einzelnen Krankheitserscheinungen vorauszuschicken.

Die Formelemente, aus denen der Körper (Thallus) der Pilze sich aufbaut, sind Zellenfäden (Hyphen), welche sich gewöhnlich durch seitliche Sprossung vielfach verzweigen und nur an den Spitzen wachsen. Bei einer kleinen Pilzgruppe, welche den Uebergang von den Algen zu den Pilzen bildet, den Phycomyäten, finden sich keine Hyphen, sondern der ganze Körper ist nur eine einzige, ungetheilte Zelle. Die Schimmelpilze bestehen nur aus einem einzigen, meist reichverzweigten Zellenfaden. Auch bei den höchsten Formen dieser Pflanzen ziehen die Hyphen entweder gleichlaufend nebeneinander hin, oder verzweigen sich in ein wirres Durcheinander, bilden dabei jedoch oft bestimmt gestaltete, charakteristische Körper, welche uns z. B. als Hutpilz in der Form von Champignon, als knolliger Löcherpilz an alten Bäumen oder als Trüffel in der Erde begegnen.

Der Zellinhalt der Pilze unterscheidet sich von dem der höhern Pflanzen wesentlich dadurch, daß in ihm kein Chlorophyll (Blattgrün) und ebensowenig Stärkemehl anzutreffen ist. Auch der den Phanerogamen selten fehlende Gerbstoff ist hier noch nicht aufgefunden worden. Fette Oele fehlen dagegen den Pilzen nicht; auch ist häufig oxalsaurer Kalk abgelagert.

An dem Pilzkörper sind zwei Hauptglieder zu unterscheiden: das Mycelium und der Fruchtträger. Das Mycelium entwickelt sich beim Keimen zuerst und tritt in verschiedenen Formen auf. Es vertritt die Wurzeln und Blätter der höher entwickelten Pflanzen und besteht entweder aus einfachen Fäden, oder es bildet lockere Massen, ästige Stränge, häutige Ausbreitungen (auf Flüssigkeiten). Als besondere Form der Mycelien erwähnen wir der sogenannten Sclerotien, die z. B. beim Mutterkorn auftreten. Sie sind compacte, knollenförmige Massen und kommen bei einzelnen Arten der verschiedensten Gruppen vor. Die Mycelien können kürzere oder längere Zeit, oft Jahre lang leben; sie können entweder nur einmal oder auch zu wiederholten Malen Fruchtträger erzeugen.

Der Theil des Pilzkörpers, der im gewöhnlichen Leben oft für den ganzen Pilz gehalten wird, wie z. B. bei den Hut-

pilzen, ist der Fruchtträger. Man unterscheidet Fruchtfäden und Fruchtkörper. Erstere bestehen nur aus einer einfachen oder verzweigten Hyphe, die am Ende die Sporen oder die Geschlechtsorgane trägt. Bei dem Fruchtkörper ist der Fruchtträger aus zahlreichen Hyphen zusammengesetzt. Es treten hier die sporenbildenden Hyphen dicht neben einander und bilden die Fruchtschicht oder das Sporenlager (Hymenium), welches sich z. B. bei den Hutpilzen auf den zarten Platten der Unterseite des Hutes findet. In den Hymenien entstehen immer nur ungeschlechtliche Fortpflanzungszellen, die Sporen.

Interessant ist die Fortpflanzung der Pilze. Sie ist entweder eine geschlechtliche oder ungeschlechtliche, d. h. die Fortpflanzungszellen bilden sich theils durch Befruchtung, theils ohne einen solchen Vorgang. Ist letzteres der Fall, so heißt das Reproductionsorgan Sporn und deren Mutterzelle Sporangium. Diese Fortpflanzungsweise ist bei den Pilzen weitaus die verbreitetste. Bei den Sporen haben wir ihrer Entstehung und Form nach verschiedene Arten zu unterscheiden; auch sind bei manchen Pilzen mehrere verschiedene Sporenformen innerhalb eines Entwickelungskreises beobachtet worden. In Bezug auf den eigentlichen Befruchtungsproceß ist es wichtig hervorzuheben, daß in einigen Fällen bereits festgestellt wurde, daß die großen Fruchtkörper (z. B. der Hutpilze) unmittelbar aus einer geschlechtlichen Function, welche am Mycelium stattfindet, hervorgehen, so daß das Mycel die erste geschlechtliche, der Fruchtkörper die zweite ungeschlechtliche Generation darstellt.

Da bei den einzelnen Species die Fortpflanzungsweise eine sehr verschiedene ist, so verzichten wir hier auf eine zusammenhängende Darstellung, verweisen dafür auf das bei den einzelnen Arten darüber Gesagte. Dasselbe gilt bezüglich des Generationswechsels.

Weil den Pilzen das Chlorophyll, das eigentlich assimilirende Organ der höhern Pflanzen fehlt, sind sie nicht im Stande, aufgenommene Nährstoffe zu assimiliren, d. h. in solche Stoffe umzuwandeln, welche direct dem Leben dienen können, und bedürfen sie daher zu ihrer Ernährung einer vorgebildeten organischen Substanz. Deshalb finden wir viele als Bewohner todter Organismen, oder sie nisten sich auf lebenden Pflanzen

oder Thieren an, sie können in sie eindringen und zu ihrer weiteren Zersetzung beitragen. Letztere führen den bezeichnenden Namen Schmarotzer. Sie leben im Gewebe der Thiere und Pflanzen; manche vegetiren sogar auf andern Pilzen, und da die meisten auch des Lichtes zu ihrem Gedeihen nicht bedürfen, so können sie selbst in dichter Finsterniß alle Entwickelungsstufen durchmachen. Für unsern speciellen Zweck kommen namentlich die Pilze in Betracht, welche des lebenden Pflanzenkörpers zu ihrer Nahrung bedürfen und in Folge dessen die Krankheiten der Pflanzen verursachen. Diese Krankheiten sind deshalb so gefährlich, weil sie, wie man durch zahlreiche Beobachtungen und Versuche dargethan hat, ansteckend sind. Die Ansteckung, d. h. Uebertragung der Krankheit auf gesunde Pflanzen erfolgt, wenn die Sporen desjenigen Pilzes auf sie gelangen, welcher sich bei der Krankheit stets vorfindet. Hieraus folgt schon als selbstverständlich, daß sich diejenigen Mittel als die besten Verhütungs- resp. Vertilgungsmittel bewähren müssen, durch welche die Pilzsporen sicher zerstört werden.

Erster Abschnitt.

Die Krankheiten des Getreides.

A. Durch Pilze hervorgerufene Krankheiten.

1. Der Getreiderost.

Dieser Name bezeichnet treffend eine Krankheit, welche auf fast allen unsern Getreidearten und Gräsern auftritt. Man unterscheidet besonders drei Arten des Getreiderostes, die sich von einander theils durch die Gestalt ihrer Sporen, theils durch die Lagerung derselben oder auch durch die Nährpflanzen, welche sie zu ihrer Ausbildung besonders nöthig haben, unterscheiden. Puccinia graminis u. P. straminis, welche auf Weizen, Roggen, Hafer und Gerste auftreten, sind die gewöhnlichsten Arten. Seltener ist eine dritte Art, P. coronata, von welcher vorzugsweise der Hafer befallen wird.

Die Roste erscheinen zuerst auf den jungen Blättern der Getreidepflanzen, indem sie im Innern des Pflanzengewebes gelbbraune, rostähnlich gefärbte Flecke bilden, aus denen später eine goldgelbe staubige Pustel hervorbricht. Letztere enthält kugelige oder elliptische goldgelbe Zellen, welche von dünnen Aestchen (Sterigmen) des Myceliums getragen werden, aber leicht abfallen. Diese Kügelchen, deren Inhalt aus körnigem Protoplasma mit gelben Tröpfchen besteht, führen den Namen Stylosporen. Früher betrachtete man diese Stylosporen als selbstständige Pilzgattung und nannte sie Uredo; daher heißt diese erste Sporenform der Rostpilze Uredoform. Die Uredosporen

sind einzellig. Sie werden leicht vom Winde fortbewegt und dienen dem Pilze zur schnellen Vermehrung in der warmen Jahreszeit, weshalb sie auch Sommersporen genannt werden. Der zarte Keimschlauch dringt durch eine Spaltöffnung in das gesunde Gewebe ein, wo er sich bald zu einem reichen Mycelium verzweigt. Die Fäden des letzteren verflechten sich zu einem dichten Filz (Stroma) und in 6—10 Tagen werden neue Uredosporen erzeugt. Es ist leicht erklärlich, daß bei einer so schnellen Vermehrung der Uredosporen von wenigen Pflanzen ein ganzes Feld in kurzer Zeit angesteckt werden kann, wenn die Bedingungen zur Entwickelung des Pilzes günstig sind. — Außer den Uredosporen finden sich bei dem Roste die Teleutosporen. Sie entstehen gewöhnlich an derselben Stelle, wo die ersteren sich zeigen, und sind im Unterschiede von diesen zweizellige, dickwandige, braune Gebilde auf meist hellen Sterigmen, welche sich nicht von der Spore ablösen. Auch die Teleutosporen galten früher als selbstständige Species und führten als solche speciell den Namen Puccinia. Da sie, bevor sie keimen können, des Winters als Ruhezeit bedürfen, werden sie auch Wintersporen genannt. Ist die Ruhezeit vorüber, so bilden sie einen kurzen dicken Keimschlauch (Promycelium), dessen Aestchen an ihrer Spitze nierenförmige Zellchen (Sporidien) entwickeln. Diese Sporidien aber entwickeln nur dann ein neues Mycelium, wenn sie eine geeignete Unterlage finden. Eine solche bilden für die Sporidien von Puccinina graminis die Blätter der gemeinen Berberitze, Berberis vulgaris. P. straminis erfordert als Nährpflanze die Ochsenzunge (Anchusa officinalis), die Schwarzwurz (Symphytum off.), die große Nessel, verschiedene Ranunkulusarten und andere P. coronata entwickelt sich auf den Blättern des Kreuzdorns (Rhamnus cathartica) und des Faulbaumes (Rh. Frangula). Haben die Sporidien solche passende Substrate gefunden, so bohren sie ihre Keimschläuche in die Oberhaut der Blätter, dringen ins Pflanzengewebe und bilden hier ein neues Mycelium. Innerhalb 14 Tagen werden ganz neue Fruchtformen (ein Becherrost), erzeugt, welche auch als besondere Gattung angesehen und Aecidium genannt werden. Eine andere Fructification, die sich außer den Aecidien, und noch früher als diese in den angeschwollenen gelblichen

Stellen der Berberitzenblätter bildet, sind die Spermogonien, kegelförmige Behälter mit haarähnlichen Fäden, welche die Epidermis des Blattes durchbrechen, deren Bedeutung für die Pilzentwickelung aber noch unbekannt ist.

Die Aecidiumform, auch Berberitzen-Rost, Aecidium Berberidis, genannt, wird als die dritte und vollkommenste Entwicklungsform des Getreiderostes betrachtet. De Bary hat den Zusammenhang zwischen Aecidium Berberidis und Puccinia graminis zuerst nachgewiesen. Er fand nämlich, daß die Sporen des Berberitzenrostes, auf Getreideblätter ausgesäet, alsbald einen Keimschlauch entwickeln, der in die Spaltöffnungen des Blattes eindringt, dort ein neues Mycelium erzeugt, welches binnen 6—10 Tagen neue Uredosporen, also die erste Form des Getreiderostes, ausbildet.

Der Generationswechsel von Puccinia straminis und P. coronata ist dem Entwickelungsgange von P. graminis analog, wie solches ebenfalls von de Bary nachgewiesen ist.

Es ist schon darauf hingewiesen, daß die Rostpilze vermöge ihrer außerordentlich schnellen Fortpflanzungsfähigkeit bei günstigen Entwickelungsbedingungen leicht epidemisch auftreten können und alsdann bedeutenden Schaden anrichten. Mittel zur Vertilgung dieses Feindes existiren leider nicht, denn da dieser Rost nicht allein auf dem Getreide und andern Gräsern, sondern auch in seinen verschiedenen Formen auf Sträuchern und wildwachsenden Kräutern und Gräsern auftritt, so ist an eine Vernichtung desselben nicht zu denken. Nach Sorauer besteht der einzige Ausweg zur Verhütung dieser Krankheit darin, einen für die Rostpilze ungünstigen Mutterboden zu schaffen und nur solche Varietäten Getreide zum Anbau zu wählen, welche erfahrungsmäßig vom Rost weniger leiden und vermöge ihrer kräftigen Entwickelung den schädlichen Einflüssen einen größeren Widerstand entgegen zu setzen vermögen. Den Grund für die Erscheinung, daß der Roggen vorzugsweise leidet, will man in der längern Entwickelungsperiode zwischen Halmbildung und Reife gegenüber anderm Getreide gefunden haben. Während nämlich der Roggen in ca. 10 Wochen zu dieser Entwickelung gelangt, verläuft sie bei Weizen und den Sommerhalmfrüchten in längstens 6 Wochen. Der Roggen bietet also dem Pilze längere

Zeit zum Angriffe und dürfte deshalb diese Annahme wohl begründet sein.

Daß bestimmte Varietäten dieser Krankheit weniger unterworfen sind, dürften die Versuche von Paul Pietrusky mit ziemlicher Gewißheit ergeben haben. Nach denselben haben sich am besten bewährt:

1. Von weißen Kolbenweizen der bengalische Weizen und Eley's Riesenweizen.

2. Von rothen und bunten Kolbenweizen: Camfsane price, Champion-Weizen, Richmond's Riesenweizen, rother sechsreihiger Kolbenweizen und Prince Albert.

3. Von Grannenweizen: neuer Castilischer und Binkel-Weizen.

4. Von hartsamigen Bartweizen: Igel- und brauner sammetartiger Weizen.

5. Von englischen Weizen: Der Riesen-Weizen v. St. Helena, der rothe sammetartige und der Tuneser Weizen. Der St. Helena-Weizen soll dem Lagern und dem Roste am meisten trotzen.

6. Der rothe Emmer oder Einkorn.

7. Von Spelzweizen: Vögel's Dinkel.

Zu bemerken ist, daß bei den angeführten Versuchen weder Kultur, noch Vorfrucht, Düngung oder Bodenbeschaffenheit auf den Grad der Krankheit einen erkennbaren Einfluß gezeigt haben.

Ohne Zweifel hat aber auch die Art der Kultur einen mehr oder minder starken Einfluß auf das Auftreten des Rostes. So beobachtete Dr. Sorauer einen Fall, wo einige Schläge, die mitten in weniger rostigen Feldern lagen, stark von Pucc. graminis befallen waren, und erklärt diese Erscheinung aus der frischen Mistdüngung, welche diese Stellen erhalten hatten, wodurch also dem Pilze ein stickstoffreicher Boden geboten wurde, für den die Schmarotzer im Allgemeinen eine besondere Vorliebe haben.

Ebenfalls will Dr. Sorauer bemerkt haben, daß andere Krankheitserscheinungen unter Umständen geeignet sind, dem Rost einen günstigen Nährboden zu schaffen. So hat er z. B. bemerkt, daß Weizen, welcher auffallend von Rost befallen war, zugleich stark am Steinbrand litt, und besonders zeigte sich der Rost auf den Spelzen derjenigen Aehren, welche am Steinbrande

krankten, in ungemeiner Ueppigkeit, während er bei nichtbrandigen Halmen auf die Blätter beschränkt blieb.

Man hat bis jetzt vergebens versucht, den Zustand der Pflanze genau festzustellen, der für den Getreiderost besonders empfänglich ist; ebenso wenig vermag man zu erklären, wodurch ein mehrfach beobachteter plötzlicher Stillstand in der Pilzvegetation verursacht wird. Pflanzen, die in hohem Grade am Roste litten, erholten sich nach einem starken Gewitterregen auffallend und versprachen eine gute Ernte; die Praxis sagt daher, der Regen habe den Rost abgewaschen. Wir selbst hatten mehrfach Gelegenheit, in den fruchtbaren Gegenden des östlichen Holsteins, wo der Rost seit einigen Jahren fast regelmäßig verheerend auftritt, zu bemerken, daß schattig gelegene Felder und besonders solche, welche reich gedüngt waren, besonders angegriffen wurden, während mehr trockene und besonders solche, welche dem freien Luftzug ausgesetzt, eher verschont blieben. Unsere baumlosen Marschen, die fast nie Rost zeigen, könnten hier ebenfalls als Beweis dienen, wobei nicht ausgeschlossen ist, daß das hier übliche Drillen des Getreides nicht ohne Einfluß bleibt.

Das Einzige, was sich bei dem bedenklichen Auftreten des Rostes thun läßt, besteht nach Kühn darin, daß man die erkrankten Stellen des Getreidefeldes abmäht, ehe noch die Rosthäufchen sich vollkommen bis zur Verstäubung entwickelt haben. Inficirte Schläge sind an den gelben Stellen, die den Rost ankündigen, erkennbar. Besonders hat man auch auf die wildwachsenden Gräser an Ackerrainen und Gräben zu achten, und auch die abzumähen, wenn sie stark am Roste leiden. Wenn man dieses Verfahren nur frühzeitig beobachtet, so wird der Verbreitung des Rostes einigermaßen Einhalt gethan. Namentlich sind es die Lagerstellen des Weizens, auf welche man sein Augenmerk zunächst zu richten hat, denn hier nimmt der Rost in der Regel zuerst und am meisten überhand.

Da die Keimschläuche des Pilzes nur in die Spaltöffnungen der grünen Pflanzentheile eindringen, so kann das Einbeizen des Samens nicht gegen Rost schützen.

Es ist eine unbestrittene Thatsache, daß Pflanzen, die einen zu feuchten und schattigen Standort haben, und solche, die auf einem Boden wachsen, der im Verhältniß zu seinen gelösten,

mineralischen Nährstoffen zu große Mengen stickstoffreicher Dünger enthält, vorzugsweise vom Rost befallen werden. Es erklärt sich dies zur Genüge schon aus der allgemein anerkannten Thatsache, daß alle nicht normal entwickelten Pflanzen für jede Krankheitserscheinung sich empfänglicher zeigen.

Hieraus folgt, daß wir den Rost zwar nicht verhüten, aber seinen nachtheiligen Einfluß beschränken können, indem wir zu nasse Felder drainiren, den Boden tief bearbeiten, durch Anwendung des Kalkes die Verwitterung und Aufschließung seiner mineralischen Bestandtheile befördern, für eine stets offene Wechselwirkung zwischen Luft und Boden da Sorge tragen, wo letzterer zur Krustenbildung geneigt ist; ferner indem wir das Maß der stickstoffreichen Düngung in ein richtiges Verhältniß zu den im Acker befindlichen mineralischen Nährbestandtheilen zu setzen suchen — mit einem Wort, wenn wir nach allen Seiten hin wirthschaftlich richtig, d. h. rationell verfahren.

Wir haben schon oben auf die Gefährlichkeit der Berberitzensträucher hingewiesen, auf welchen sich der Becherrost von Puccinia graminis entwickelt und von woaus er auf die Getreidefelder übertragen wird. Das alte Vorurtheil der Landleute gegen Berberitzenhecken wird dadurch vollkommen gerechtfertigt. Man hat daher das Anlegen solcher Hecken in der Nähe von Getreidefeldern sorgfältig zu vermeiden und vorhandene Sträucher zu entfernen. Die Bezirksregierungen in Preußen sind angewiesen worden, im Falle des Bedürfnisses eine Polizeiverordnung zu erlassen, durch welche das Halten, resp. Anpflanzen von Berberitzen innerhalb einer Entfernung von 100 Metern von Ackergrundstücken verboten wird. Daß aber von dieser Maßregel ein besonders günstiger Erfolg zu erwarten ist, bleibt fraglich; denn nicht nur in der Nähe, auch auf weitere Strecken schadet der Berberitzenstrauch. Wohl in seltenen Fällen wird eine Rostepidemie durch directe Uebertragung der Sporen von den Berberitzensträuchern auf das Getreide veranlaßt; meist übernehmen wildwachsende Gräser, besonders die Quecke (Triticum repens), die Vermittelung, indem sich auf solchen zuerst eine Menge Rostsporen bilden, die von hier auf das Getreide gelangen.

Die Frage, ob rostkrankes Getreide als Saatgut zu ver-

wenden sei, müssen wir verneinend beantworten. Das heranreifende Getreidekorn erleidet allerdings durch die Rostkrankheit keine eigentliche Zerstörung oder directe Ansteckung, sondern nur eine Verkümmerung. Es erscheint eingeschrumpft und hat ein geringeres Volumen und Gewicht, als normal entwickelte Körner.

Durch verschiedene Versuche, welche Prof. Ekkert zum Zwecke der Feststellung der Keimungs- und Entwickelungsfähigkeit der Rostkörner anstellte, ist dargethan, daß die Keimfähigkeit der Rostkörner nicht wesentlich beeinträchtigt ist, und daß die Kräftigkeit der von Rostkörnern gelieferten Pflanzen im Verhältniß zur Qualität, resp. dem Gewichte des Saatgutes steht. Eine Uebertragung des Rostpilzes durch Samen findet nicht statt. Normal entwickelten Körnern sind natürlich die Rostkörner in keinem Falle gleichzustellen, und kann es daher selbstverändlich Niemandem in den Sinn kommen, solche als Saatgut zu verwenden. Denn es ist nicht zu vergessen, daß es des Landwirthes Bestreben sein muß, nur das vorzüglichste Saatgut zu verwenden, weil nur dieses ihm die Garantie einer sichern Pflanzenentwickelung und Körnerbildung bietet. Aber schon allein die Möglichkeit, daß sich die Eigenschaften des verkümmerten Rostsaatgutes auf die nächste Körnerernte vererben können, muß Rostkörner als riskirtes und ungeeignetes Saatgut erscheinen lassen.

Was die Schädlichkeit der mit Rost befallenen Gewächse für die mit denselben gefütterten Thiere betrifft, so haben vielfache Beobachtungen dargethan, daß befallenes Futter häufig Krankheitszustände veranlaßte, aber ebenso oft unter anderen Umständen auch unschädlich war, beides je nachdem es an diese oder jene Thiere verfüttert wurde. Futter, von welchem der Rost abgestäubt worden, ist weniger bedenklich. Die Gefahr ist im Allgemeinen für junge Thiere und tragende oder säugende Mütter am größten. Es giebt Fälle, in denen Jungvieh nach befallenem Futter erkrankte und Säuglinge, deren Mütter damit gefüttert waren, von Lähme oder Darrsucht ergriffen wurden, während ältere Thiere es ohne Nachtheil verzehrten. Es ist vorgekommen, daß befallenes Futter bei Wiederkäuern Milzbrand erzeugte, während Pferde, die es in üblicher Menge erhielten, gesund blieben.

Die Wirkung des befallenen Futters ist also verschieden; immer wird man gut thun, es für schädlich zu halten und die schädlichen Eigenschaften zu mindern suchen. Am gefährlichsten ist es, wenn die Pilze in vollkommener Ausbildung dastehen. Grünfutter, welches durch Regen abgewaschen, und Heu und Stroh, welche durch Ausklopfen und Lüften gereinigt sind, werden weniger gefährlich sein. Man verabreiche es überhaupt nur in kleineren Mengen, wenn es stark befallen ist, reiche daneben schleimiges Gesöff und füttere es nicht an hochtragende und säugende Mütter; Mast- und Arbeitsvieh dürfen eher damit gefüttert werden. Da das Salz dazu geeignet ist, die Thiere gesundheitsschädliche Einwirkungen besser ertragen zu lassen, so bestreue man das befallene Futter mit Salz, bevor man es den Thieren reicht.

2. Der Brand des Getreides.

Weit gefürchteter als der Rost ist der Brand des Getreides, ebenfalls ein Pilz, der dem bloßen Auge als ein brauner oder schwarzer Staub erscheint. Diese Staubmassen sind die Sporen, welche bei der Reife des Pilzes allein übrig bleiben. Die Fäden des Myceliums verlaufen gewöhnlich in der Längsrichtung des Pflanzentheils, den sie bewohnen, und wuchern häufig zwischen den Zellen desselben. Eigenthümlich verworrene Zweige des Mycels dringen sogar in die Zellen ein; sie bilden Saugorgane (Haustorien), die den Inhalt der Zelle zersetzen und zur Ausbildung des Pilzkörpers verwenden.

Die Sporenbildung geschieht im innern Gewebe der Nährpflanze, indem die Hyphen des Myceliums Aeste treiben, an deren Enden sich die nach den Arten verschiedenen Sporen einzeln oder in größeren Ballen bilden.

Die Keimung der Sporen ist abhängig von der Einwirkung der Luft; daher entwickelt sich die Spore in Wasser oder bei starker Bodenbedeckung nicht, wenigstens nicht normal, verliert aber ihre Keimfähigkeit im Boden nicht und keimt, sobald sie der Luft und Feuchtigkeit wieder ausgesetzt ist. Die Zeit, welche die Sporen zur Keimung nöthig haben, ist unter gleichen Entwickelungsbedingungen vom Alter der Spore abhängig.

Kühn fand frischen Flugbrand nach 6—8 Stunden, einjährige Sporen vom Hirsebrand nach 15—17 Stunden, zweijährige Sporen vom Steinbrand nach 60 Stunden gekeimt. Hoffmann sah 4 Jahr alte Sporen vom Hirsebrand nach 5 Tagen keimen. Sechs Jahr alte Maisbrandsporen keimten nicht mehr.

Hat die Spore den Keimschlauch und dieser Sporidien gebildet, so bedarf der Pilz zu seiner weiteren Entwicklung einer Nährpflanze, die aber in einem bestimmten Entwicklungsstadium sein muß, wenn die Keimfäden eindringen sollten. Der richtige Zeitpunkt für ein erfolgreiches Angreifen tritt nach den bisherigen Beobachtungen dann ein, wenn das Saatkorn sich noch im keimenden Zustande befindet und das erste grüne Blatt noch nicht durch die ungefärbte Scheide gebrochen ist. Die Keimschläuche bohren sich nach Kühn und Hoffmann in der Gegend zwischen der Wurzel und dem untersten Blatt in den sog. Wurzelknoten, bisweilen auch in die Wurzelscheide ein, verästeln sich und wachsen im jugendlichen Gewebe des Stengels in die Höhe, um an bestimmten Stellen (in der Regel in den Blüthenorganen) ihre Sporen zur Entwickelnng zu bringen. Nach R. Wolff dringen die Pilzsporen in das, die ersten grünen Blätter einschließende, weißliche Scheidenblatt ein, aber nur so lange, als dieses noch nicht ausgewachsen ist.

Nach einer Beobachtung von de Bary scheint das Mycelium mancher Brandpilze in perennirenden Pflanzen viele Jahre hindurch zu vegetiren.

Was wir über die Schädlichkeit der rostkranken Pflanzen als Viehfutter gesagt haben, gilt in noch höherm Grade für die vom Brand befallenen Gewächse, und hat man daher alle Ursache, in der Verabreichung brandigen Futters vorsichtig zu sein.

a. Der Stein- oder Schmierbrand.

Der Steinbrand ist eine Krankheit, von welcher vorzugsweise der Weizen, dieser aber in allen seinen Varietäten befallen wird. Unsre gewöhnlichen Weizenarten werden mehr angegriffen, als die südlicher gebauten Sorten, wie Einkorn und Spelz; Winterweizen leidet weniger als Sommerweizen. Von Kühn

sind in neuerer Zeit zwei Arten dieses Pilzes unterschieden worden: Tilletia Caries Tul. und Tilletia laevis Kühn, die aber wesentlich nur durch den Bau ihrer Sporen variiren.

Vor dem Hervortreten der Aehre sind die ersten Krankheitserscheinungen schwer erkennbar; eine Erkrankung wird nur verrathen durch eine etwas dunkler-grüne Färbung und scheinbar üppigere Entwickelung. Während der Blüthezeit finden sich schon mehr auffallende Mermale: Die Fruchtknoten der brandigen Pflanzen vergrößern sich mehr als die der gesunden und nehmen eine dunklere blaugrüne Färbung an, während die gesunden ihre gelblich grüne Farbe bis zur Reife bewahren. Die brandigen Aehren bleiben in ihrer Entwickelung zurück und aufrecht, und zerdrückt man das harte äußerlich unversehrte Korn, so findet man eine schwarze Staubmasse, welche den ganzen Fruchtknoten ausfüllt. Diese schmierige, unangenehm riechende Masse besteht aus den Sporen des Brandpilzes.

Wir haben schon darauf hingewiesen, daß der Brandpilz sich durch seine Sporen nur da verbreitet, wo dieselben in den Boden kommen und hier in die keimende Pflanze die Keimschläuche senden. Wenn nun auch sonstige Verhältnisse nicht im Stande sind, den Brand zu erzeugen, so können doch Umstände obwalten, welche die Fortentwickelung der Brandsporen begünstigen oder hindern. Zu den die Entwickelung des Brandes befördernden Ursachen haben wir schon die feuchte Witterung und die flache Lage des Saatkorns im Acker gerechnet. Die Sporen keimen unter diesen Umständen leichter, als wenn sie bei trocknem Wetter tief in die Erde gelangen. Aus demselben Grunde wird trockner, drainirter Acker den Brand weniger begünstigen, als nasser undrainirter. Frische Mistdüngung kann der Entwickelung ebenfalls günstig sein, besonders, wenn vorher brandiges Getreide geerntet wurde und Brandsporen mit dem Stroh in den Dünger gelangten. Durch verschiedentlich ausgeführte Versuche ist die Möglichkeit der Uebertragung des Brandes durch inficirtes Stroh constatirt, und hat man solches daher als Einstreu zu vermeiden. So mannigfach nun die Ursachen des Brandes auch sein können, so giebt es doch Mittel, denselben fast ganz zu verhüten. Zuerst ist die Verwendung möglichst vollkommenen Saatgutes, also keines brandigen Saatgetreides erforderlich. Ein

zweites Mittel gegen den Brand ist die Benutzung alten überjährigen Saatgetreides, da die Brandsporen mit der Zeit ihre Keimfähigkeit immer mehr verlieren.

Zur Verhütung des Brandes im Weizen, schreibt die Land- und forstw. Zeitung", ist die Beize des Saatgutes das allein sicher wirkende Mittel. Sie wird sowohl durch Anwendung von Kalk u. s. w., wie auch durch Kupfervitriol bewirkt, und wenn hier und dort trotz vorgenommener Beize dennoch Brand im Weizen aufgetreten ist, so darf wohl angenommen werden, daß die Beize mangelhaft ausgeführt worden ist.

Man stellt verschiedene künstliche Mischungen zusammen und empfiehlt diese mehr oder minder. Nach Prof. Dr. Jul. Kühn liegt die Hauptwirkung bei all diesen Mischungen aber einzig in dem frisch gebrannten, ungelöschten Kalk, Aetzkalk, der auch mit Erfolg für sich allein angewendet werden kann, indem man ihn mit dem Saatgut mengt, anfeuchtet und ihn so tagelang einwirken läßt, oder auch in dem Kochsalz und Alaun, welche in den verschiedenen Mischungen gewöhnlich den Hauptbestandtheil bilden. Die übrigen in denselben vorkommenden Ingredienzien haben keinen besondern Werth. Das Beizen des Saatgutes in einer starkverdünnten Kupfervitriollösung, welches jetzt auch in der Praxis hauptsächlich angewendet wird, empfiehlt Prof. Dr. Jul. Kühn als ein die größte Sicherheit gewährendes Mittel. Nicht nur die Erfahrung hat ihm dies gezeigt, sondern er ist auch durch directe Versuche zu diesem Resultate gelangt.

Es wurde Brandstaub vom Weizenschmierbrand, der vorher resp. 1 Stunde, 5 Stunden und 12 Stunden lang in Kalkwasser gelegen hatte, ausgewaschen und in reinem Wasser eingekeimt. Die 5 Stunden der Einwirkung des Kalkwassers ausgesetzt gewesenen Brandsporen keimten noch vollständig, während bei denen mit 12stündiger Einwirkung jede Keimung aufgehört hatte.

Ein gleichzeitiger Versuch mit Einweichen von Brandsporen in verdünnter Kupfervitriollösung wurde in der Art ausgeführt, daß dieselben resp. 20 Minuten, 1 Stunde, 5 Stunden, 12 und 14 Stunden in der Lösung gelassen wurden. Darauf wurde der Brandstaub auf einem Filter rein ausgewaschen und ebenfalls in reinem Wasser aufgequellt. Als Resultat ergab sich, daß die Keimkraft der nur 20 Minuten in der Kupfervitriol-

lösung gewesenen Sporen zwar abgeschwächt war, vereinzelt keimten aber selbst noch die 5 Stunden der Einwirkung der Kupfervitriollösung ausgesetzt gewesenen Brandsporen, wenn auch verspätet. Die ungebeizten und die 5 Stunden der Kalkwasserbeize ausgesetzt gewesenen Sporen waren bereits zur reichsten Keimbildung gelangt, ehe bei dem 20 Minuten bis 5 Stunden lang mit Kupfervitriollösung behandelten Brandstaub die ersten Schläuche sichtbar wurden. Bei den 12 und 14 Stunden der Einwirkung dieser Lösung ausgesetzt gewesenen Sporen war jede Keimkraft vernichtet.

Ueber die Anwendung des Kupfervitriol sagt Kühn, daß man auf 100 Liter Weizen 180 Gramm Kupfervitriol (blauen, nicht grünen oder Eisenvitriol) verwenden soll. Der Kupfervitriol wird gestoßen, in heißem Wasser aufgelöst, und dann zu so vielem kalten Wasser in einen Bottig gegossen, daß der hineingeschüttete Weizen noch eine Hand hoch mit der Flüssigkeit überdeckt ist. Nach 12stündigem, besser 16stündigem Stehen wird der Weizen ausgeworfen, ausgebreitet und gewendet; er ist nach 24 Stunden zur Saat mit der Maschine, und nach wenigen Stunden schon zur Saat mit der Hand trocken genug.

Das Verfahren, das Saatgut auf dem Haufen mit einer concentrirten Kupfervitriollösung zu benetzen und dann den Haufen durchzuarbeiten, hält Kühn für nicht so sicher, da man bei diesem Verfahren nicht die Gewißheit hat, daß jedes Korn mit der Lösung in Berührung kommt.

Durch dieses Beizen wird, wie die Erfahrung gelehrt hat, selbst sehr brandiger Weizen noch zur Saat tauglich gemacht. Empfehlenswerth ist es aber, den Weizen in der Flüssigkeit tüchtig umzurühren und alles oben Schwimmende sorgfältig abzuschöpfen und zu beseitigen.

Es kann wohl vorkommen, daß selbst nach Anwendung einer gründlichen Beize doch sich vereinzelt brandige Aehren vorfinden. Dieselben können entweder von Keimkörnchen herrühren, welche aus der Nachbarschaft herüber geweht worden sind, oder sie können ihren Ursprung dem in den Dünger gekommenen, der Einwirkung der Beize nicht ausgesetzt gewesenen Stroh von brandigem Weizen verdanken. Durch consequente alljährliche Anwendung

einer gründlichen Beize wird man jedoch auch den Brand auf solchen Feldern loswerden, wo er lange als eingebürgert gilt. Wichtig bleibt immer, daß auch alle Feldnachbarn in gleicher Weise verfahren, denn durch den Wind können, wie schon erwähnt, die Sporen auch auf andere Felder übertragen werden.

Wenn wir in Vorstehendem kurz das anführen, was Dr. J. Kühn, eine bekannte Autorität auf diesem Gebiete, über den Brand im Getreide, speciell im Weizen sagt, so mögen hier auch noch einige andere Mittheilungen über Weizenbeize Platz finden.

Es wird empfohlen, den Weizen erst in zwei Wassern zu waschen, nach jedesmaligem, tüchtigen Rühren das Wasser abzulassen und dann in dem dritten Wasser einen Zusatz von in lauem Wasser aufgelöstem Kupfervitriol zu geben, in welcher Lösung der Weizen eine Stunde verbleiben kann. Das Waschen des Weizens soll vorzugsweise wirksam gegen den Brand sein.

Wenn wir die Angaben Kühn's dagegen halten, so finden wir auch dort angedeutet, daß wirklich brandiger Weizen vorher im Wasser tüchtig gerührt, und daß die dann nach oben kommenden brandigen Körner abgeschöpft werden sollen. Etwas Aehnliches mag bei diesem Waschen auch bezweckt werden, jedenfalls aber scheint diese Manipulation, zumal der Weizen nur 1 Stunde in der Kupfervitriollösung verbleiben soll, nach den Ausführungen Kühn's keinen sichern Erfolg zu versprechen.

Eine zweifellos gründlichere Beize wird in dem „Landw. Centralblatt f. d. Prov. Posen (v. B. Seer-Nischwitz) beschrieben, die uns jedoch insofern gefährlich scheint, als der Saatweizen da mit einer „kochend-heißen", also (wenn man auch eine kleine Abkühlung durch das Abgießen auf den Weizen annimmt) mit einer vielleicht 70—80° C. heißen Lauge behandelt werden soll. Herr S. sagt: „Ich nehme auf 6 Scheffel 1 Eimer Wasser (oder noch lieber Jauche), und, wenn der Brand in der Gegend viel vorkommt, auf 4, sonst auf 5 Scheffel 0,5 Kgr. besten Kupfervitriol. Das ganze Quantum Wasser wird gegen Abend zum Kochen gebracht, der Blaustein wird aufgelöst, und nun schüttet man $^2/_3$ der kochenden Flüssigkeit über den Weizen und schaufelt gut um. Sodann wird das letzte $^1/_3$ übergegossen, der Weizen nochmals durchgearbeitet und auf

einen Haufen gebracht. Am andern Morgen wird der Weizen ausgesäet, der in der Regel um 20 pCt. gequollen ist.

Bei diesem Verfahren, das ich seit 32 Jahren beobachtete, bin ich vom Brande gänzlich verschont geblieben, nur einmal habe ich, um noch an einem Sonnabend mit der Herbstsaat fertig zu werden, 5 Scheffel Weizen ungebeizt gesäet; die Fläche war voller Brand. Das Hauptgewicht lege ich auf die Anwendung der kochenden Beize, von der ich bei gesundem, nicht ausgewachsenen Weizen nie Nachtheile gesehen habe."

Daß durch diese Behandlung die Brandsporen getödtet werden mögen, ist wohl denkbar. Ob die Keimkraft des Weizens dabei aber nicht selbst auch leidet, scheint doch bedenklich. — Jedenfalls erscheint die Kühn'sche Methode die weniger umständliche zu sein und dabei doch sicher zu wirken.

In der „Illust. Landw. Zeitg." wird als vortreffliches Mittel, die Weizenkörner von dem anhaftenden Staub zu reinigen, Schnee empfohlen. Einige Körbe voll frischen Schnees mit einem entsprechenden Quantum Weizen — ungefähr 1 Theil Schnee und 4 Theile Weizen — sehr intensiv gemengt (d. h. gut durchgeschaufelt und dann durch dazu geeignete Siebe den Schnee wieder entfernt) sollen genügen, um den Weizen seines schwarzen Ueberzuges vollständig zu entkleiden. Diese Methode hat aber das Bedenken, daß sie nur im Winter Anwendung finden kann, dann aber das Trocknen des gewaschenen Weizens seine großen Schwierigkeiten hat.

Von Prof. Haberlandt in Wien wurde als neues Beizmittel das übermangansaure Kali empfohlen. Eine hinreichend starke Lösung dieses Salzes soll nicht allein die Brandsporen vollständig tödten, sondern auch die Keimfähigkeit der Saatkörner erhöhen. Letzteres ist ein Umstand, der darum Beachtung verdient, weil nach Haberlandt u. A. das Saatgetreide bei dem Kühn'schen Verfahren eine Abschwächung des Keimvermögens erleiden soll. Auch will man beobachtet haben, daß die Weizenpflänzchen des mit Kupfervitriollösungen gebeizten Saatgutes in der nachfolgenden Entwickelung beeinträchtigt werden.

Wegen des verhältnißmäßig hohen Kostenpunktes des übermangansauren Kalis ist nicht anzunehmen, daß dasselbe als Beizmittel eine allgemeine Geltung sich verschaffen wird, und

sehen wir daher von einer speciellen Beschreibung dieses Beizverfahrens ab.

b. Der Staub-, Ruß- oder Flugbrand des Getreides.

Der Staubbrand ist weiter verbreitet, als der Schmierbrand des Weizens, denn er findet sich bei Weizen, Gerste und Hafer und zwar bei allen Arten, doch wird die Sommerfrucht von Weizen von demselben mehr befallen als die Winterfrucht. Wintergerste dagegen leidet oft recht empfindlich. Man unterscheidet verschiedene Arten dieses Pilzes, unter denen Ustilago Carbo, der den Brand obiger Getreidearten hervorruft, der gefährlichste ist. Die jüngern Zustände des Staubbrandes sind noch schwieriger aufzufinden, als beim Steinbrande. Die Krankheit zeigt sich erst deutlich an den Fructificationsorganen, deren Oberhaut zerrissen wird, worauf durch die Risse ein lockeres, braunschwarzes, rußähnliches Pulver (die Sporen) austritt, das bald verstäubt und vom Winde verweht wird. Daher der Name Ruß-, Staub- oder Flugbrand.

Die Sporen des Flugbrandes keimen ungemein leicht. Die Angriffsweise der Keimschläuche ist ähnlich derjenigen des Steinbrandes. Durch künstliche Impfversuche, welche Hoffmann 6 Jahre hindurch anstellte, ist nachgewiesen worden, daß die Sporen, auf die gesprengten Wurzelknoten gebracht, alsbald keimen und ein massenhaftes Mycelium entwickeln, welches in dem Gewebe der jungen Pflanze emporwuchert. Besonders werden die Blüthentheile angegriffen und deren Gewebe häufig total zerstört, so daß oft von der ganzen Aehre nur die Blüthenspindel zurückbleibt. Im letzten Stadium der Krankheit treten die Staubmassen auch aus den Halmen unterhalb der Blüthen, sowie aus den Blättern hervor.

Obgleich der Staubbrand im Allgemeinen weniger verderblich ist als der Steinbrand, und auch nicht in dem Maße wie dieser die gedroschene Frucht benachtheiligt, da er schon vor und bei der Ernte größtentheils verfliegt, so werden doch auch zu seiner Verhütung zweckmäßige Maßregeln geboten sein. Als solche empfiehlt Kühn dieselben Maßnahmen wie beim Stein-

brande des Weizens, nämlich: 1) Anwendung möglichst vollkommenen Saatgutes. Man verwende also vor Allem kein brandiges Getreide zur Saat. 2) Anwendung alten jährigen Samens. 3) Das Einbeizen des Samens in Kalkwasser oder in Kupfervitriollösung.

Von Wichtigkeit ist auch hier das gleichzeitige Ankämpfen aller Feldnachbarn gegen diesen Feind, da sonst die Gefahr nicht beseitigt ist. Durch eine strenge gemeinschaftliche Durchführung und Anwendung der Beize glaubt Dr. Kühn in einer Reihe von Jahren den Brand gänzlich zu vernichten.

c) Der Korn- oder Kugelbrand des Roggens.

Dieser Brand ist eine seltene Krankheit und daher im Allgemeinen wenig beobachtet.

Im Jahre 1847 hat man in der Nähe Roms, in Böhmen und Schlesien einzelne vom Roggenbrand befallene Aehren gefunden, seitdem aber nichts von seinem Auftreten gehört, obgleich Prof. Kühn in verschiedenen Zeitungen wiederholt um Zusendung brandiger Roggenähren dringend bat. Im verflossenen Sommer ist der Kugelbrand in Oberschlesien einzeln wieder aufgetreten und Prof. Kühn erstattete über eine ihm zugesandte brandige Aehre im „Landwirth" Bericht.

Der die Krankheit verursachende Pilz gehört nach Kühn zu der Gattung Tilletia. Die brandigen Aehren sind in der Regel kräftig und vollkommen ausgebildet. Die Brandkörner sind bräunlich gefärbt und enthalten eine Sporenmasse von schwarzbrauner Farbe, die denselben eigenthümlichen unangenehmen Geruch besitzt, wie ihn der Weizenkornbrand, Tilletia Caries zeigt; überhaupt ist die Aehnlichkeit zwischen dem Weizen- und Roggenbrande unverkennbar.

Kühn hält es für wahrscheinlich, daß der Kornbrand des Roggens von zwei verschiedenen Pilzen verursacht werden kann, von Ustilago Secalis und von Tilletia Secalis, analog der Entstehung des Weizenbrandes, der durch Tilletia Caries und Tilletia laevis, zwei ganz verschiedene Brandpilze, veranlaßt wird.

Große Befürchtungen darf man wegen dieser Roggenkrankheit, die bis dahin ja noch zu den größten Seltenheiten gehört, nicht hegen. Bei etwaigem stärkeren Auftreten würde man auch diesen Pilz durch Beizung des Saatgutes in einer Kupfervitriollösung vernichten können.

d. Der Rußthau oder Rauchbrand des Roggens.

Unter Rußthau oder Rauchbrand versteht man nach Prof. J. Kühn (Deutsche Landw. Zeitung) einen schwarzen oder schwarzgrünen Ueberzug auf Roggenähren, der in der Form vereinzelter kleiner oder größerer Flecke an der Spindel, an den Spelzen und Grannen auftreten, oder ganze Blüthen, selbst größere Theile der Aehre vollständig überziehen kann. Auch an den Körnern kommt er vor und sind diese dann mehr oder weniger verkümmert. Diese Erscheinung wird hervorgerufen durch einen Fadenpilz, Cladosporium herbarum, welcher eine Entwickelungsform von einem Kornpilz, Pleospora herbarum darstellt. Der Rußthau ist nicht die Ursache der Verkümmerung der Aehren und Körner, sondern siedelt sich nur auf den durch anderweitige Einflüsse erkrankten und zum Absterben gebrachten Pflanzentheilen an. Da durch die mit Rußthau besetzten Körner das Mehl verunreinigt wird, so bleibt diese Erscheinung nicht ohne wirthschaftlichen Nachtheil, und hat man daher solches Getreide sorgfältig zu reinigen, damit alle leichteren, mit Rußthau behafteten Körner möglichst vollständig ausgeschieden werden. Die Ursachen, wodurch das Verkümmern der Aehre oder das Absterben einzelner Theile derselben veranlaßt und somit die Möglichkeit zur Ansiedelung des Rußthaues herbeigeführt wird, können mannigfaltiger Art sein.

Dahin gehört: Beschädigung der Aehre durch Spätfröste; Ungunst der Witterung in der Blüthezeit des Roggens und dadurch bedingtes theilweises Unterbleiben der Befruchtung; verheerendes Auftreten thierischer und pflanzlicher Parasiten. Besonders häufig kommt der Rußthau an solchen Aehren vor, an denen der sogenannte, beim Mutterkorn sich bildende Honigthau des Roggens sich findet.

Cladosporium herbarum ist übrigens einer der allgemeinsten Pilze und kommt auf den abgestorbenen oder absterbenden Theilen der verschiedensten Pflanzen vor.

e. Der Hirsebrand.

Der Hirsebrand, hervorgerufen durch Ustilago destruens, zerstört alle Blüthentheile der Hirse und würde einen ganz eminenten Verlust für den Landwirth herbeiführen, wenn der Anbau der Nährpflanze eine allgemeine Ausdehnung gefunden hätte. Der Brand tritt in manchen Gegenden fast regelmäßig auf und befällt sowohl die auf magerem Sandboden nur kümmerlich entwickelten, als auch die bei reicher Nahrung sehr üppig ausgebildeten Pflanzen. Gewöhnlich zeichnen sich die brandigen Pflanzen nach Kühn's Beobachtungen durch ein frühzeitiges Vertrocknen der Blattspitzen aus und erscheinen meistens dichter behaart. In der Regel sind fast alle Stengel einer Pflanze brandig. Der Brand ist schon vollständig ausgebildet, wenn die Blüthentheile noch ganz von den Blattscheiden umhüllt sind, und in den meisten Fällen bleibt auch das Brandgebilde noch später, zur Zeit der Reife, von der Scheide umschlossen. Meist gelangt die Rispe gar nicht zur Ausbildung, sondern es entsteht statt derselben ein dicker, etwa kegelförmiger, von einer gelblichgrauen Hülle umgebener Körper, in dessen Innern sich noch die Faserreste von den Rispenästen finden, während alles Uebrige in ein schwarzes Brandpulver verwandelt ist, welches bei völliger Reife die äußere Umhüllung sprengt. Zuweilen gelangt aber die Rispe der brandigen Hirse zu größerer oder geringerer Entfaltung; sie ist aber auch dann unregelmäßig gestaltet, und sehr häufig beobachtet man in diesem Fall, daß einzelne Theile der Rispe sich zu kleinen, rundlich-kegelförmigen Körperchen vereinigen, während an andern Partien der Rispe jedes Samenkorn isolirt als Brandkorn erscheint.

Die Sporen von Ustilago destruens sind einförmig kugelig, glatt, durchscheinend, olivenbraun, $1^1/_2$ mal größer als die des Flugbrandes.

Zur Verhütung des Hirsebrandes empfiehlt es sich, aus-

schließlich normales, eingebeiztes Saatgut zu verwenden und alle brandigen Aehren sorgsam zu entfernen und zu verbrennen.

f. Der Maisbrand.

Unter allen Brandkrankheiten verursacht der Maisbrand, Ustilago Maydis, die größten und umfangreichsten örtlichen Veränderungen. Er vernichtet nicht allein die Blüthenkolben, sondern erzeugt auch an den Stengeln und Blättern große eigenthümliche Auswüchse, die mit reichlichem Sporenpulver angefüllt sind. Einzelne Theile der befallenen Organe schwellen an und färben sich weiß. Die grüne Farbe und konsistente Bildung der Oberhaut geht allmählich in ein zartes, wässeriges, seidenglänzendes Gewebe über, dessen Oberhaut schon mit unbewaffnetem Auge große Zellenbildungen durchschimmern läßt, in welchen die schwarzbraunen Sporenmassen sich bilden, die nach dem Zerreißen der Oberhaut ausgesäet werden.

Diese Brandpusteln treten am häufigsten am Kolben auf, erscheinen aber auch am Stengel und vereinigen sich hier oft zu faustgroßen Beulen (Beulenbrand).

Das in den Auswüchsen enthaltene Sporenpulver soll nach den Beobachtungen vieler Forscher durchaus schädlich auf den Thierkörper wirken und die gewonnene Futtermasse durch seine Beimengung geradezu vergiften.

Durch Ausschneiden können an den lebenden Maispflanzen die Brandblasen entfernt werden; doch muß dieses so zeitig als möglich geschehen, damit die Brandblasen beim Ausschneiden noch nicht stäuben, denn sonst würden sich die Brandsporen an die gesunden Körner anhaften und so den Brand auf das nächste Jahr übertragen. Als Saatgut sind nur vollkommene Körner zu verwenden und man thut wohl, sie vorsichtshalber nach Prof. Kühn's Methode zu beizen.

g. Der Roggenstengelbrand.

Diese Krankheit, veranlaßt durch den Pilz Urocystis occulta, tritt im Allgemeinen nur bei Roggen und Weizen doch auch

hier nur vereinzelt auf. Stengelbrand wird sie darum genannt, weil der sie verursachende Pilz nicht allein die Fructificationsorgane, sondern auch Stengel und Blattscheiden angreift. Eigenthümlich ist das sehr verschiedene Auftreten dieses Brandpilzes: Es leiden entweder alle Pflanzentheile und ist alsdann die Aehre vollständig brandig; oder es leiden Halm und Blätter, während die Aehre weniger angegriffen ist. Bei der Erkrankung der vegetativen Theile wuchert der Pilz im Zellengewebe zwischen den Gefäßbündeln und erscheint in Gestalt weißlicher Streifen. Mit der Zeit werden diese Streifen schwarz, die Oberhaut der Pflanzentheile reißt entzwei und das Sporenpulver tritt heraus. Die Sporen erscheinen nicht einzeln, sondern in Knäuel verflochten, die entstanden sind, indem sich zahlreiche, von den Fäden des Mycels ausgesandte sporenbildende Zweige in eigenthümlicher Weise verschlungen haben und an ihren Enden keulig sich verdickten. Die einzelnen in den Ballen enthaltenen Sporen sind sowohl in Farbe wie Größe verschieden.

Bei der Keimung tritt der Keimschlauch durch die Oberhaut des ersten scheidenförmigen, noch nicht durchbrochenen Blattes und bildet alsbald reichliche Verzweigungen. Später dringen die Mycelfäden auch in das Gewebe des Halms; da sie aber dem schnellen Wachsthum desselben nicht folgen können, werden sie zerrissen und gelangen nur in dem obersten Helmgliede und in der Aehre zur weiteren Ausbildung, indem hier die Sporenbildung beginnt; in Folge dessen man gewöhnlich auch nur hier die Krankheit bemerkt.

Wir erinnern hier nochmals daran, daß alle Bemühungen zur Verhinderung des Brandes erfolglos sein würden, wenn man nicht sorgfältig die Zufuhr des Brandpilzes durch inficirten Dünger vermeidet.

3. Der Mehlthau des Getreides.

Die zahlreichen Arten der Mehlthaupilze, auf welche wir später noch näher eingehen werden, bilden auf den Blättern der von ihnen befallenen Pflanzen mehlartig aussehende, grauweiße oder weiße, mitunter auch bräunliche Flecken und Anhäufungen,

die bei den einzelnen Pflanzen bald mehr oder minder stark auftreten.

Wir erwähnen schon hier, daß über die Natur dieser Krankheitserscheinungen die mannigfachen Forschungen noch zu keinem endgültigen Resultate geführt haben. Die eingehenden Untersuchungen Dr. Wolff's in Halle, Landw. Jahrbücher, II. Band 1875, die sich besonders auf zwei Mehlthaupilze, Erysiphe graminis und Erysiphe communis erstrecken, verdienen aber schon hier angeführt zu werden. Diese beiden Schmarotzer betrachtete man bis in die neueste Zeit als eine Art (Erysiphe communis), von der man annahm, daß sie nicht nur auf den Blättern der Hülsenfrüchte, verschiedenen Kleearten und wildwachsenden Pflanzen, sondern auch auf den Getreidearten und Gräsern schmarotzte. Dr. Wolff hat nun nachgewiesen, daß Erysiphe graminis sich von Erysiphe communis im Bau der Fortpflanzungsorgane und auch in der Lebensweise wesentlich unterscheidet. Auch in der äußeren Erscheinung weichen beide Arten von einander ab, indem Erysiphe communis ziemlich gleichförmige, über die Oberhaut des Blattes sich erhebende Flecken hervorruft, während diese Anhäufungen bei Erysiphe graminis stärker, nämlich bis zu einer Höhe von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Millim., hervortreten.

Nur Erysiphe graminis tritt als Schmarotzer beim Getreide und den Kräutern auf; andere Mehlthauarten werden an geeigneter Stelle ihre Besprechung finden. Die Mehlthauarten besitzen die charakteristische Eigenthümlichkeit, daß ihr Mycelium, soweit man bis jetzt beobachtet hat, niemals innerhalb der Zellen der Nährpflanzen vegetirt, sondern durchaus außen auf deren Epidermis fortkriecht und von Zeit zu Zeit eigenthümliche Fortsätze, sogenannte Haustorien (Saugorgane) in die Epidermiszellen sendet, welche nur in diesen selbst entwickelt werden. Als Reproductionsorgane des Pilzes trägt das Mycelium eine Zeit lang eigenthümliche Konidienträger und dann in Folge eines Kopulationsactes besondere Fruchtbehälter, sogenannte Perithecien. Die Konidien sind Knospenzellen, welche in der Regel kettenförmig vereinigt auf dem Träger stehen. Früher wurde die Konidienform als selbstständiger Pilz angesehen. Die Perithecien sind die vollständigen Früchte der Erysipheen. Sie bestehen aus kugeligen, mehrzelligen Kapseln, in denen sich Schläuche (Sporan-

gien) mit den Sporen finden. Die Konidien bewirken die schnelle Vermehrung während des Sommers; die Peridecien dagegen treten erst gegen den Herbst auf, fallen nach ihrer Reife von der Nährpflanze ab und überwintern. Die Sporen werden gewöhnlich erst dann frei, wenn Perithecien und Sporangien verwittert sind; sie sind also erst gegen das Frühjahr fähig, Keimschläuche zu treiben.

Die geeignetsten Nährpflanzen der Erysiphe graminis sind nach Dr. Wolff der englische und gewöhnliche Weizen in seinen Sommer- und Wintervarietäten, Roggen und Gerste; Hafer soll dagen nie von diesem Pilz angegriffen werden. Unter den Gräsern sind besonders die Quecke, das Knaulgras, Bromus- und Trespenarten passende Substrate für denselben.

Was nun die Beschädigung betrifft, die von dem Mehlthau des Getreides verursacht wird, so ist zu bemerken, daß eine solche im Großen noch nicht bekannt geworden ist. Dadurch ist allerdings die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß diese Krankheit unter Umständen einen bedeutenden Schaden anrichten kann, und ist es daher geboten, sich nach geeigneten Verhütungsmitteln umzusehen. Eine directe Bekämpfung durch Bestreuen des Pilzes mit Schwefel oder durch Abschütteln desselben ist leider dem Landwirth auf seinen großen Flächen nicht auszuführen möglich. Da aber keine anderen Mittel bekannt sind, ist es gerathen, bei sehr starkem Auftreten des Pilzes die erkrankten Gewächse noch vor der Bildung der Perithecien grün zu verfüttern oder sie als Heu zu benutzen, da, wie Dr. Wolff behauptet, die befallenen Pflanzen ohne den geringsten Nachtheil als Futter verwendet werden können. Wir machen übrigens schon hier darauf aufmerksam, daß indirect auch diesem Pilz wenigstens einigermaßen vorzubeugen ist. Es ist nämlich unbestritten, daß sich alle Mehlthaupilze in feuchter Lage viel üppiger entwickeln als unter mehr trockenen Verhältnissen. Drainiren des Bodens ist daher wohl geeignet, der stärkeren Ausbreitung entgegenzuwirken, ganz abgesehen davon, daß sich dann die Pflanzen ohnehin kräftiger entwickeln und in Folge dessen schädlichen Einflüssen weniger zugänglich sind.

4. Das Mutterkorn.

Mit diesem Namen bezeichnet man große grauviolette Körper, die nicht selten einzeln oder zu mehreren in den Getreide-, besonders Roggenähren auftreten und im Ganzen die Gestalt des Samenkorns haben, an dessen Stelle sie stehen, dasselbe aber zwei- bis dreimal an Größe übertreffen. An ihrer Spitze tragen sie häufig noch ein gelbliches Anhängsel, das Mützchen. Die violette Farbe findet sich nur äußerlich; inwendig ist das Korn weiß. Dieses eigenthümliche Gebilde ist lange und auch in Bezug auf seine Schädlichkeit und Benutzung in der Medicin bekannt; aber bis vor wenigen Jahren hat man doch sehr wenig über die wahre Natur und noch weniger über die Entstehung dieser Körper gewußt. Man hielt sie für krankhaft veränderte Getreidekörner, deren abnorme Bildung bald durch Insecten, bald durch nasse Witterung oder ungünstige Bodenbeschaffenheit verursacht sein sollte. Diese Ungewißheit ist jetzt beseitigt, und zwar haben wir dies neben anderen Botanikern besonders den sorgfältigen Beobachtungen Tulasne's und Prof. Kühn's in Halle zu verdanken. Letzterer hat diese Frage zum Abschluß gebracht und festgestellt, daß das Mutterkorn eine Pilzbildung ist und sich zu einem vollständigen Pilz, Claviceps purpurea Tülasne, zu entwickeln vermag.

In der Entwickelung des Pilzes lassen sich 3 Stadien unterscheiden, die aber in ihrer Form derartig von einander abweichen, daß die Pilzgebilde darnach verschiedene Namen erhalten haben, und zu verschiedenen Familien gezählt worden sind.

Die ersten Entwickelungszustände des Pilzes sind für das ungeübte Auge nicht bemerkbar. Immer aber ist es der Fruchtknoten einer jungen Roggenblüthe (wir sehen hier von andern Grasarten ab) der von den Sporen angegriffen wird. Die Fäden des Myceliums beginnen sich im Innern des Fruchtknotens zu verzweigen und bilden alsbald ein weißes zähes Geflecht, wodurch das Pflanzengewebe total zerstört wird. Aeußerlich erscheint der Fruchtknoten jetzt noch einem gesunden Organe vollkommen gleich; bald jedoch werden auch die Wände desselben von dem Pilze durchbrochen, der in diesem Zustande einem Fadenpilze gleicht und auch als solcher benannt worden ist.

Bald nach der Blüthenzeit des Roggens ist schon die ganze Fruchtknotenhülle von dem Pilzgeflecht überzogen, und jetzt sieht man an der Basis der Blüthe eine schleimige, süßlich schmeckende Substanz hervordringen, die als Honigthau des Roggens bekannt ist. Diese Flüssigkeit ist aber wohl zu unterscheiden von dem Honigthau, der sich auf Hopfen, Bohnen, Erbsen, Linsen und anderen Gewächsen findet und als Aussonderung der Blatt- und Schildläuse betrachtet wird. Der Honigthau des Roggens ist eine Aussonderung der Mycelfäden. Bringt man ein Tröpfchen von dieser Masse in starker Verdünnung durch Wasser unter das Mikroskop, so gewahrt man eine große Anzahl eiförmiger Zellen, wie sie auf den Enden der Mycelfäden, den Basidien, auftreten. Dies sind die sogenannten Stylosporen des Mutterkornpilzes, welche die Fähigkeit zu keimen besitzen und schon nach 12 Stunden neue Mycelfäden bilden oder auch Keimkörperchen, die sogenannten Konidien erzeugen, die ebenfalls alsbald zu einem Mycelium sich entwickeln.

Stylosporen und Konidien dienen also der Verbreitung des Pilzes, und ist daher die Behauptung der Praxis, daß ein reichliches Auftreten des Honigthaues eine üppige Entwickelung des Mutterkornes bedinge, vollständig begründet. Für die Verbreitung der Stylosporen hat auch die Natur aufs Beste gesorgt, indem der klebrige Honigthau, in welchem sie sich befinden, von den verschiedensten Insekten begierig aufgesucht und auf andere Roggenpflanzen übertragen wird.

Es folgt die Infektion erst dann, wenn der Fruchtknoten schon mehr oder weniger entwickelt war, oder wenn trockne Witterung die Ausbildung des Fadenpilzes zurückhielt und so kommt es vor, daß einzelne Theile des Fruchtknotens erhalten bleiben und ein verkümmertes Samenkorn zu entwickeln vermögen, das später am ausgebildeten Mutterkornkörper noch nachweisbar ist.

In seiner weiteren Entwickelung sucht der Pilz sich besonders nach oben auszubreiten und bildet in der Folge einen schmutzigweißen, schmierigen Körper, der die Länge der Spelzen erreicht oder gar überragt, und dessen Oberfläche dicht mit den sporenbildenden Basidien besetzt ist. Auf diese Weise werden noch immer die Stylosporen in großer Menge erzeugt und von

dem ebenfalls noch reichlich sich absondernden Honigthau aufgenommen.

Während dieser Entwickelung des Fadenpilzes nach oben verzweigen sich die Myceliumfäden zahlreich an der Basis der Blüthe, wobei sie zugleich etwas anschwellen und sich theilweise abgliedern. In diesen Gliedern werden Oeltropfen erzeugt, wie sie auch in dem Gewebe des fertigen Mutterkorns wahrnehmbar sind. Durch Vereinigung dieser angeschwollenen, gegliederten Fäden wird ein gleichmäßig dichter, fester Körper gebildet, an dessen Oberfläche ein Theil der Pilzfäden emporwächst und eine Zellschicht mit röthlichem bis violettem Inhalte erzeugt. Durch diese fortschreitende Umbildung der Mycelfäden zu dem Mutterkornkörper wird der Fadenpilz allmählich verdrängt, bis er schließlich vertrocknet und als sogenanntes Mützchen das Mutterkorn krönt. Das Mutterkorn, wie es sich in der Aehre darstellt, ist die zweite Entwickelungsstufe, das Dauermycel von Claviceps purpurea und heißt. Sclerotium. Feuchte Witterung befördert eine üppige Pilzvegetation und eine reichliche Absonderung des Honigthaus und erfolgt daher die Umwandelung der Fadenpilzform in den Sclerotienzustand bisweilen schon in 6 Tagen; bei trockener Witterung tritt diese Umbildung häufig erst 14 Tage nach dem Erscheinen des Honigthaues ein.

Mit der Bildung des Mutterkorns hat aber der Pilz noch nicht seine verschiedenen Entwickelungsstufen durchlaufen; das Sclerotium ist noch einer Weiterbildung fähig, die unter günstigen Umständen nach einer Ruheperiode von ca. 3 Monaten erfolgt. Im natürlichen Zustande überwintert das Mutterkorn und entwickelt dann zur Zeit der Roggenblüthe Fruchtkörper, die sogenannten Keulensphärien. Diese Weiterentwickelung geschieht in folgender Weise: Die Rinde des Mutterkorns bricht theilweise auf, und aus den aufgebrochenen Stellen gehen kugelige Körper hervor, die auf ihrer Oberfläche häufig klare Tropfen enthalten und von dünnen Stielchen getragen werden. Stielchen und Köpfchen sind anfangs hell, nehmen aber allmählich eine röthliche oder violette Färbung an. Im Innern des Köpfchens befinden sich zahlreiche, schlanke, eiförmige Schläuche, von denen ein jeder 6—8 fadenförmige, äußerst feine Claviceps-sporen enthält. Bei der Reife des Köpfchens reißen die

Schläuche an ihrer Basis ab, die Sporen werden frei, gelangen an die Oberfläche des Köpfchens und können jetzt durch Wind, Insekten u. s. w. auf die jungen Fruchtknoten der Roggenblüthe übertragen werden, wo sie alsdann wieder den Fadenpilz erzeugen.

Die Zahl der Keulensphärien beläuft sich oft auf 30 und mehr und da jedes Köpfchen eine große Menge sporentragender Schläuche enthält, so ist auch hier wieder für eine reichliche Vermehrung gesorgt. Zum Glück für den Getreidebau gehen viele Sporen zu Grunde, woran besonders die ungünstige Lage des Mutterkorns auf der Erde schuld ist.

Durch künstliche Uebertragung der Sphäriensporen auf Roggenähren kurz nach der Blüthe ist es Kühn gelungen, das Mutterkorn hervorzurufen, und steht darnach fest, daß der Mutterkornpilz, Claviceps purpurea, eine doppelte Fortpflanzung hat: eine durch die Stylosporen, die andere durch die Sporen der Keulensphärien.

Die Schädlichkeit des Mutterkorns ist längst bekannt. Wird es in größerer Menge mit gemahlen und unter das Brot gebacken, so kann es die gefährliche Kriebelkrankheit erzeugen. Auch unter Viehfutter gemengt kann es äußerst schädlich wirken und besonders das Verkalben der Kühe zur Folge haben. Nach Dr. Kühn ist das Mutterkorn geradezu ein Specificum für Abtreiben der Leibesfrucht und daher unstreitig bei seinem Vorkommen ein Futter von der gefährlichsten Wirkung. Man vermeide daher die Verabreichung von Getreideschrot, in welchem Mutterkorn oder Theile desselben enthalten sind.

Radikale Verhütungs- und Vertilgungsmittel gegen die Verbreitung des Mutterkorns giebt es nicht. Da die Infection nicht an dem keimenden Saatkorn, sondern an dem Fruchtknoten stattfindet, wird eine Beizung des Saatgutes erfolglos sein. Es giebt kein anderes Mittel, als die reifen Mutterkörner, die Sclerotien, zu sammeln oder von dem geernteten Getreide zu scheiden. Die Mutterkörner aber dürfen nach Kühn nicht verfüttert oder auf den Düngerhaufen geworfen, sondern müssen in eine Jauchegrube zum Verfaulen geschüttet werden. Auch unterlasse man nicht, die wilden, an den Grabenrändern wachsenden Gräser vor der Blüthe abzumähen, da dieselben ebenfalls häufig

von dem Mutterkorn befallen sind. Durch die Kultur kann der Ausbreitung der Krankheit nach Kühn dadurch vorgebeugt werden, daß man die Drillkultur anwendet, weil dadurch ein recht gleichmäßiges Abblühen bedingt wird. Wir sind überzeugt, daß ein recht zeitiges Schneiden derjenigen Felder, welche vom Mutterkorn befallen sind, ebenfalls der Verbreitung bedeutend entgegenzuwirken vermag. Ausfallen des Mutterkorns tritt dann nämlich nicht ein und die Entfernung aus der gedroschenen Frucht bietet bei unsern heutigen guten Reinigungsmaschinen durchaus keine Schwierigkeiten. Dem, was Herr Prof. J. Kühn über die weitere Behandlung des Mutterkornes selbst sagt, stimmen wir vollständig bei.

5. Eine abnorme Bildung bei Weizenkörnern.

Unter der Ueberschrift „nicht keimende Weizensaat" berichtet Dr. Sorauer in der „Wiener Landw. Zeitung" über eine merkwürdige Verbildung bei Weizenkörnern. Ein Landwirth aus der Gegend von Stavenhagen in Mecklenburg-Schwerin hatte am 8. October 1875 Goldbacker Weizen gesäet; wegen des zeitig eintretenden Frostes war derselbe vor Winter nicht mehr aufgelaufen, hatte sich jedoch im Frühjahr recht kräftig entwickelt. Im April, als starke Nachtfröste eingetreten, begann die Saat immer dünner zu werden, so daß dieselbe endlich umgeackert und das Land mit Gerste bestellt werden mußte. Bei dem Umackern fielen dem Besitzer eine Anzahl Weizenkörner auf, die im Boden, ohne zu keimen zurückgeblieben waren und die enorme Größe einer Feldbohne erreicht hatten. Die an Dr. Sorauer eingesandten Körner hatten im trocknen Zustande zwar nicht diese auffallenden Dimensionen, waren aber doch bedeutend größer als normaler Weizen. Die Länge der eingesandten Körner schwankte zwischen $^3/_4$ bis $1^1/_4$ Centim., ihre größte Breite betrug 5 bis 8 Millim. Die Farbe war graugelb, die äußere Haut stellenweise und namentlich an dem spitzen Ende des Kornes leicht abhebbar.

Die Gestalt war entweder schlank birnenförmig, oder auch an einem Ende cylindrisch und am andern geigenförmig.

Bei manchen Körnern war die Verlängerung des schmalen Endes so bedeutend, daß dadurch ein 2 bis $3^1/_2$ Millim. langer, nach oben häufig gekrümmter Hals gebildet wurde.

Bei einigen Körnern trug das spitze Ende eine große Anzahl 1 bis 2 Centim. langer, sehr dünner, büschelförmig bei einander sitzender Wurzeln, welche fast ihrer ganzen Länge nach mit Wurzelhaaren bedeckt waren und dadurch ein federartiges Ansehen hatten. Der Hals ließ sich bei sorgfältiger Präparation wie eine Kappe von dem eigentlichen Samenkorn abheben; er stand also mit diesem zur Zeit der Untersuchung in keiner andern Verbindung als durch die Fruchtschale, aus deren Substanz er auch gebildet zu sein schien, hatte aber im frischen Zustande des Korns sicher fest auf dem Samen gesessen.

Auffallend war ferner der Umstand, daß die sonst überall vorhandene Furche dem Samenkorne fehlte; ebensowenig war der Keimling, welcher an der Basis des normalen Kornes sitzt und durch die Fruchtschale hindurch sofort kenntlich ist, bei den aufgefundenen Körnern bemerkbar. Er liegt in einer centralen Höhlung und ist nicht, wie das gesunde Korn, durch den Samenlappen mit dem Mehlkörper verbunden. Der Mehlkörper selbst zeigte beim Zerschneiden nur zum kleinen Theil jene weiße Farbe des gesunden Korns; er war namentlich vom Rande her glasig durchscheinend und gelblich. Der Geruch war ranzig. Die am Umfange des normalen Getreidekornes sich findende Kleberschicht war gar nicht und die dünne Samenhaut nur unvollkommen entwickelt. Die aus der Frucht- und Samenhaut gemeinschaftlich gebildete Schale hatte bei dem kranken Korn mehr als die dreifache Dicke der gesunden Schale, und da die eiweißreiche Kleberschicht fehlte, ging die wuchernde Fruchthaut direct in den Mehlkörper über.

Bei Zerlegung der kranken Körner in einzelne, zur mikroskopischen Untersuchung geeignete Querschnitte, ließ sich die wahrscheinliche Ursache dieser auffallenden Verbildung alsbald auffinden. An denjenigen Stellen des Kornes, an welchen die Fruchtschale sich durchaus nicht vom Korn lösen wollte, ließen sich dicke, reichverzweigte, farblose Mycelfäden nachweisen, die sich im Gewebe des Mehlkörpers häuften und einzelne Zellen ganz ausfüllten.

Die Körner erschienen somit total verbildet und da die Abnormität sowohl in der Lage des Keimlings, als auch in der Ausbildung des Mehlkörpers und namentlich in einer Wucherung der Fruchtschale sich geltend machte, so liegt darin der Beweis, daß diese Verbildung zur Zeit der Ausbildung des Kornes auf dem Halme stattgehabt haben muß. Als die Fruchtschale noch jung, ihre Zellen noch theilungsfähig waren, ist eine Wucherung eingetreten, die als Folge eines localen Reizes anzusehen ist, dessen Ursache in dem oben erwähnten Pilzgewebe zu finden sein dürfte.

Ueber die abnormen Wurzeln an der Spitze des Weizenkorns giebt Dr. Sorauer folgende Erklärung: Als die Körner im Herbste zur Saat verwendet wurden, hatten sie an der Kappe noch keine Wurzeln; sie unterschieden sich für das bloße Auge wahrscheinlich nur durch ihre Größe von normalem Saatgut.

Nachdem die Körner monatelang im feuchten Erdreich unter Bedingungen gelegen, welche das normale Saatgut zur kräftigen Entwickelung brachten, hat sich auch bei ihnen eine erneute Lebensthätigkeit geltend gemacht. Dieselbe äußerte sich aber in anderer Form. Während bei dem gesunden Korn der unmittelbar unter der Fruchtschale liegende Keimling die eindringende Feuchtigkeit aus erster Hand empfängt und sich zu strecken beginnt, wobei er gleichzeitig neue Nahrung aus dem Samenlappen und dem Mehlkörper erhält, hat der ohne Samenlappen im Innern des Kornes liegende Embryo der kranken Körner keine so günstigen Entwickelungsbedingungen und namentlich durch seine Isolirung vom Mehlkörper keine genügende Nahrungszufuhr. Die Folge ist ein Zurückbleiben im Innern des Korns. Wohl aber kann sich an der Spitze des Kornes innerhalb der Kappe eine neue vegetative Thätigkeit entfalten. So gut wie bei andern Gräsern, z. B. dem Bambusrohr, unter günstigen Umständen an Stecklingen neue Wurzeln aus dem Knoten des Stengels hervortreten, eben so gut können aus der Spitze des Korns neue Wurzeln sich bilden, welche durch zahlreiche Gefäßbündel mit dem Mehlkörper in Verbindung stehen und von diesem ernährt werden.

Ueber die Frage, von welchem Pilz das eingewanderte Mycel stammen könne, spricht Dr. Sorauer sich dahin aus, daß

dasselbe nicht zu den auf den Getreidekörnern häufigen Rußthauarten gehört und wahrscheinlich auch nicht von einem Brandpilze herrührt; vielmehr spreche die Dicke und der Verlauf der Fäden für eine frühe Entwickelungsstufe des Mutterkornpilzes, in dem Stadium etwa, wo die den Honigthau erzeugende Knospenform in das Innere des jungen Fruchtknotens eindringt. Nach Uebertragung des Honigthaupilzes wird eine trockne, der Pilzentwickelung ungünstige Witterung das Wachsthum des Pilzes sehr eingeschränkt haben, so daß der noch nicht ergriffene Keimling sowohl, als auch der Mehlkörper sich ausbilden konnten. Aber da, wo der Pilz saß, an und in der Fruchtwand, fand durch den Reiz ein erhöhter Stoffzufluß und eine reichere Zellbildung statt, deren Resultat die Wucherung der Fruchtwand war.

Die Verhinderung der Keimung ist also nach den vorstehenden Ausführungen von der Beschädigung herzuleiten, die ein Theil des Saatgutes schon auf dem Halme durch den Pilz erfahren hat. Daß von den wirklich aufgegangenen Pflanzen in dem oben erwähnten Falle ein Theil nachträglich wieder einging, hatte seinen Grund allein in dem Auftreten der Larve des bandfüßigen Grünauges.

6. Der Schimmmel des Thimotheegrases. (Thimotheegraskrankheit.) Phleum pratense.

Das Thimotheegras, dieses wichtige Futtermittel, wurde bisher wenig von Krankheiten befallen, und außer Rost und Mutterkorn, die aber in der Regel nur geringen Schaden anrichteten, war kein Schmarotzer bekannt. In neuerer Zeit aber wurde von Kühn ein Fall beobachtet, wo die Thimotheepflanzen, auf einem mit Kleegras bestellten Felde derartig erkrankt waren, daß etwa ein Drittheil derselben ernstlich litt. Diese Krankheit war verursacht durch einen Pilz Epichloe typhina Tulasne. Die Blattscheide und bisweilen auch die Unterseite der obern Blätter junger, nichtblühender Triebe war von einer grauweißlichen, später gelben schimmeligen Masse überzogen, die durch das dichtverflochtene Mycel entstanden war. Die Fortpflanzung erfolgt auch hier wie beim Mehlthau durch Knospenzellen (Koni-

dien) und durch besondere Fruchtbehälter, sogenannte Perithecien. Die Konidien werden erzeugt durch äußerst kleine Aeste des Myceliums und übernehmen die sofortige Fortpflanzung während des Sommers. Die später auftretenden Perithecien bilden sich auf dem filzigen Ueberzuge, vereinigen sich zu einer zusammenhängenden Schicht und können ohne Nachtheil überwintern, die Krankheit also ohne Zweifel von einem Jahre auf das andere übertragen. Nach Beobachtungen von Tulasne wird auch das Rispengras (Poa bulbosa und nemoralis), das Honiggras (Holcus lanatus) und das Knaulgras (Dactylis glomerata) von diesem Pilz befallen.

Daß diese Krankheit nur in einzelnen Fällen epidemisch aufgetreten ist, hat darin seine Ursache, daß die günstigen Bedingungen für die massenhafte Verbreitung der Pilzsporen fehlten. Aus Mangel an Nährpflanzen geht ein großer Theil der Fortpflanzungsorgane des Pilzes zu Grunde.

Als Mittel gegen den Schimmel empfiehlt Kühn, die Pflanzen beim Auftreten der grauweißen Anflüge sofort abzumähen und das Feld als Schafweide zu benutzen.

B. Krankheiten, verursacht durch ungünstige Bodenverhältnisse, Cultur und Witterungseinflüsse.

1. Das Lagern des Getreides.

Als eine eigentliche Krankheit darf man zwar diese bekannte Erscheinung nicht hinstellen; da sie aber häufig einen äußerst schädlichen Einfluß auf die Qualität und Quantität des Könerertrages, wie auch auf den Futterwerth des Strohes ausübt, verdient ihre Besprechung hier eine Stelle.

Ueber die Ursache des Lagerns herrschten bis in die neueste Zeit die verschiedensten Ansichten. Meistens glaubte man den Grund für diese Erscheinung in dem Mangel an Kieselsäure suchen zu müssen, wodurch der Halm zu sehr geschwächt und darum zum Lagern geneigt werde. Auch glaubte man, daß frischer Dung die Ursache des Lagerns sei, weil dadurch die Halme zu mastig und weich würden.

Die Untersuchungen des Prof. Koch in Darmstadt haben jedoch den Beweis dafür geliefert, daß die Hauptursache des Lagern durch den Mangel an Licht bedingt ist, und ist daher dünnere Saat als erfolgreiches Vorbeugungsmittel besonders zu empfehlen.

Als vorzüglich nützlich erweist sich auch die Drillcultur, da durch die gewonnenen Zwischenräume Sonne und Regen besseren Zutritt zu den einzelnen Halmen haben, dieselben dadurch stärker und kräftiger werden und so Regen und Wind eine größere Widerstandsfähigkeit entgegenzusetzen vermögen. In den Marschen Schleswig-Holsteins hat man fast überall die Drillcultur eingeführt und sind seitdem die Klagen über Lagern des Korns fast vollständig verstummt.

Auch empfiehlt man Getreide-Varietäten mit starken Halmen zu wählen. Daß auch Tiefcultur, da wo sie überhaupt am Orte, als Mittel gegen das Lagern angesehen werden darf, geht schon daraus hervor, daß dadurch eine stärkere Bewurzelung und als weitere Folge ein kräftiger und widerstandsfähiger Halm hervorgerufen wird. Hat sich die Frucht im Herbste schon zu üppig entwickelt, so wird auch ein schwaches Abweiden oder Abschneiden nicht ohne Erfolg sein.

2. Das Verfärben des Getreides.

Diese Erscheinung tritt in der Regel in der Zeit auf, wo die Pflanzen sich entfalten sollen; vorzugsweise wird der Hafer von dieser Krankheit angegriffen. Die Spitzen der Blätter und später auch die Halme nehmen eine gelbrothe Färbung an und zeigen ein kümmerliches Wachsthum.

Die Ursache des Verfärbens ist jedenfalls in ungünstigen Bodenverhältnissen zu suchen, und zwar in seinem Feuchtigkeitszustande und seinem Gehalt an Eisen.

Auf zu lockerem, sowie auf nassem Boden tritt die Krankheit am häufigsten auf.

Gute Cultur, Drainiren und namentlich entsprechende Düngung dürften die sichersten Vorbeugungsmittel sein. Von diesem Verfärben des Getreides, das besonders beim Hafer auftritt und

in manchen Gegenden auch Senger genannt wird, unterscheidet sich das Gelbwerden der Herbstsaaten, welches man durch verspäteten Eintritt der Ackergährung erklärt hat. Auf solchen Feldern, welche die Gährung vor der Einsaat durchgemacht haben, z. B. auf Brachroggen, will man das Gelbwerden ebenso wenig bemerkt haben als bei Spätsaaten, bei denen der Eintritt der kälteren Jahreszeit die Gährung gänzlich hindert. Es wird bei der Besprechung dieser Frage nun zwar versucht, das Gelbwerden und Absterben der Saaten auch auf andere Weise zu erklären, aber es ergiebt sich, daß mit Ausnahme der durch die Roggen-Gallmücke und die Frit-Fliege zuweilen herbeigeführten Verheerungen, alle in der Praxis wahrgenommenen Erscheinungen, namentlich auch an Sommersaaten sich sehr wohl auf die verspätete Ackergährung zurückführen lassen. Es wird bei späten Sommersaaten das Gelbwerden nicht vorkommen, weil die Gährung vor der Einsaat sich abwickelte; bei früheren Saaten nicht, wenn durch Egge oder Walze oder auch durch die Witterung der Eintritt der Gährung rechtzeitig herbeigeführt ist.

3. Das Auswintern des Getreides.

Ueber die Ursachen des Auswinterns oder Ausfrierens der Getreidesaaten gehen die Ansichten der praktischen Landwirthe außerordentlich auseinander. Diese Erscheinung kann übrigens auch durch verschiedene Ursachen herbeigeführt werden: eine starke und lang andauernde Schneedecke, die auf einem nicht gefrornen Boden liegt, kann die Wintersaat gefährden; besonders aber vermag der Frost unter entsprechenden Nebenbedingungen die Getreidepflanzen zu zerstören.

Graf Pinto-Mettkau erklärt die Sache folgendermaßen, auf den Roggen sich beschränkend: Dieser hat ein sehr verschiedenes Wachsthum, je nach der verschiedenen Tiefe der Lage des Saatkorns. Aus einem Roggenkorn, dessen seichte Lage dem Lichte und der Luft genügende Einwirkung gestattet, bildet sich die Bewurzelung und Bestockung. Aus einem tiefer liegenden Roggenkorn entwickelt sich dagegen die Bewurzelung, dann ein starker Trieb zur Oberfläche, an welchem sich auf dem Punkte, wo eine

genügende Licht- und Lufteinwirkung stattfindet, ein Knoten bildet. Aus diesem obern Knoten entwickelt sich eine zweite Bewurzelung und die Bestockung. Bei 5 Centim. tiefer Lage des Saatkorns ist dieser Trieb zur Oberfläche, das Mittelglied zwischen Saatkorn und Bestockungsknoten, 4 Centim. lang, bei schwerem Boden etwas länger, bei leichtem etwas kürzer. Wenn die Vegetation im Winter ruht, ist das Mittelglied zwischen Saatkorn und Bestockungsknoten, selbst bei normalem Wetter, in unserm Klima der Zerreißung durch Frosteinwirkung ausgesetzt. Sobald diese Zerreißung stattgefunden hat, können die der Verbindung mit dem Saatkorn beraubten Pflanzen aus dem für die Pflanzenentwickelung übrig gebliebenen oberen Bewurzelungs- und Bestockungsknoten nicht mehr einen gleich guten Ernteertrag liefern, als Pflanzen, die zum Kern ihres Bewurzelungs- und Bestockungsknotens das Saatkorn haben. Außer den Gefahren mangelhafter Entwickelung sind die Roggenpflanzen nach Zerreißen des Triebes zur Oberfläche auch dem directen Absterben ausgesetzt. Ein mäßiger Wind im Frühjahre zieht durch den Druck, welchen er auf die Pflanzen ausübt, die am obern Bestockungsknoten vorhandenen, nach Zerreißung des Triebes zur Oberfläche zu schwachen Wurzeln heraus, die Pflanzen sterben ab: der Roggen ist ausgewintert.

Der Landwirth hat die Macht, die Gefahr des Auswinterns des Roggens durch seichte Saatbestellung zu beseitigen, da kein Saatkorn, das in Folge seiner hohen Lage die Bewurzelung und Bestockung direct aus sich entwickelt, dem ausgesetzt ist. Von Wichtigkeit dürfte noch sein, genauer festzustellen, ob die bei tiefer Einsaat des Roggens eintretende doppelte Wurzelbildung in dem nicht sichern Falle der unbeschädigten Entwickelung eine wirklich erheblich bessere Ernte liefert; ich bezweifle dies, glaube aber, daß die große Gefahr des Auswinterns in unsern östlichen Provinzen nur in zwei Fällen die Tiefsaat des Roggens als zweckmäßig erscheinen läßt. Wenn nämlich mit Sicherheit eine sehr starke Pflanzenentwickelung vor Winterbeginn zu erwarten steht, so ist die Möglichkeit vorhanden, beim Zerreißen des Triebes zur Oberfläche aus dem obern Bestockungsknoten noch eine befriedigende Ernte zu erzielen, oder wenn die Einsaat so spät erfolgt, daß vor Winterbeginn eine genügende Entwickelung jenes

Triebes zur Oberfläche nicht zu erwarten ist. Prof. Haberlandt veröffentlichte in der „Wiener landw. Zeitg." über das Auswintern des Getreides durch Frostwirkung folgende Ansichten: Die Pflanzen erfrieren im trocknen Boden leichter als im feuchten; der trockne und zugleich feste Boden begünstigt das Ausfrieren am meisten; der feuchte Boden ist in Folge der hohen Kraft des Wassers, Wärme festzuhalten, im festen Zustande am meisten geeignet, eine rasche Abkühlung fernzuhalten.

Sodann gedenkt H. auch der mechanischen Frostwirkung, welche wohl am häufigsten das Auswintern der Saaten bedingt, und stimmen unsre Ansichten hiermit vollständig überein. Es ist bekannt, daß diese Erscheinung meist erst im Nachwinter und mit Beginn des Frühjahrs aufzutreten pflegt; dann nämlich, wenn abwechselnd heitere, sonnenwarme Tage mit allnächtlichen Fröſten sich einstellen und solcher Wechsel zuweilen durch Wochen anhält. Dadurch, daß die oberste gefrierende Bodenschicht sich ausdehnt, hebt sie auch die Pflanzen in die Höhe, jedesmal nur um ein Geringes, bei oftmaliger Wiederholung der Frostwirkung in sehr auffälliger Weise. Beim Aufthauen des Bodens zieht sich derselbe wieder zusammen, während die Pflanze erhöht bleibt und endlich wohl auch ganz aus dem Boden herausgehoben wird und mit mehr oder weniger zerrissenen und verletzten Wurzeln vertrocknet. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden: entweder sind die tiefern Bodenschichten sämmtlich aufgethaut oder noch fest gefroren. Im ersteren Fall ist's möglich, daß die tieferen Wurzeln ein wenig aufwärts gezogen werden, ohne daß ihre Zerreißung nothwendigerweise erfolgt; im zweiten Fall aber kann über der gefrorenen tiefen Bodenschicht eine aufgethaute sich befinden, auf welcher sich in Frostnächten eine eisige Kruste bildet. Da die tiefer steckenden Wurzeln nicht nachgeben, so wird unter solchen Verhältnissen die Verletzung der Wurzeln eine bei Weitem vollständigere, und werden die Pflanzen sehr bald völlig aus dem Boden gehoben sein.

Sind die jungen Pflanzen nur mit ihren ersten Keimwurzeln versehen, so wird dadurch das Ausheben derselben durch Frostwirkung begünstigt. Daher ist eine kräftigere Entwickelung der Wintersaaten im Herbste erwünscht, damit die Pflanzen zur Bildung von Adventiv- oder Kronenwurzeln gelangen.

C. Thierische Parasiten und durch sie verursachte Krankheitserscheinungen.

Die Reihe der thierischen Schmarotzer, von welchen das Getreide und unsere Culturpflanzen überhaupt angegriffen werden, hat sich in den letzten Jahren bedeutend vergrößert. Die meisten dieser Thiere sind ohne Zweifel früher schon ebenso schädlich gewesen als jetzt, aber erst den eingehenden Beobachtungen während der letzten Jahre ist es gelungen, sie näher zu erforschen und ihre Schädlichkeit nachzuweisen; einzelne aber sind jedenfalls durch die Einführung neuer Culturpflanzen oder auch auf andere Weise aus fremden Gegenden zu uns gelangt. Bei manchen dieser Pflanzenfeinde ist die Lebensweise noch nicht klargestellt; je verbreiteter und gefährlicher aber dergleichen Schmarotzer sind, desto aufmerksamer wird man sie beobachten, und ist es daher mit Sicherheit zu erwarten, daß man schließlich über das Wesen derselben volle Aufklärung erlangen wird.

In Nachfolgendem sollen die wichtigsten der hierher gehörigen Parasiten und die durch sie hervorgerufenen abnormen Lebenserscheinungen des Getreides einer kurzen Besprechung unterzogen werden.

1. Die Gicht- oder Radenkrankheit des Weizens.

Die Aehren des von dieser Krankheit befallenen Weizens enthalten Körner von etwa der Hälfte der normalen Größe. Die Farbe derselben ist schwarzbraun, die Oberfläche hart und im Innern befindet sich eine weiße Masse. Prof. Dr. Kühn, dem aus der Elbniederung gichtkranker Weizen zur Untersuchung zugesendet wurde, giebt darüber folgende Erklärung:

„Die Ursache liegt hier in einem kleinen Thierchen, das sich aber der Beobachtung mit bloßem Auge gänzlich entzieht. Schneidet man ein sogenanntes schwarzes wie verbrannt aussehendes Weizenkorn auseinander, so sieht man, daß eine dicke Schale einen innern Hohlraum umgiebt, der mit einer weißen, krumigen Masse gefüllt ist. Bringt man diese unter einem

Wassertropfen unter das Mikroskop, so erkennt man schon bei mäßiger Vergrößerung, daß sie aus einer Anzahl kleiner Würmchen besteht, die nach einiger Zeit sehr lebhafte Bewegungen zeigen. Diese Würmchen sind geschlechtslos; es sind die Larven von Anguilla Tritici, oder nach der neuesten Bezeichnungsweise, die Larven von Tylenchus Tritici. Sie haben die merkwürdige Fähigkeit, mindestens 6 Jahre in lufttrocknem Zustand lebensfähig zu bleiben. Gelangt nun durch Ausfall bei der Ernte oder mit der neuen Saat ein solches schwarzes Weizenkorn oder Gichtkorn in den Boden, so fault die Hülle, die Würmchen werden frei, verbreiten sich im Boden und können auch hier unverändert Jahre lang existiren. Kommen sie nun aber in die Nähe einer Weizenpflanze, so kriechen sie in die Blattscheiden hinunter bis ans Herz der Pflanze, aber sie gehen nicht in dasselbe hinein. Nur äußerlich an der jüngsten Spitze des Triebes anhaftend, erheben sie sich später mit dem wachsenden Stengel mehr und mehr, sicher geschützt durch die sie umgebenden Blattscheiden. Wenn endlich die Aehre sich ausbildet, so halten sich die Würmchen auch dann noch nur äußerlich in derselben auf. Präparirt man eine solche noch junge, unentwickelte, von Anguillulen heimgesuchte Aehre vorsichtig frei und betrachtet sie bei schwacher Vergrößerung unter dem Mikroskop, so sieht sie aus, als wäre sie in mannigfachen Windungen von kleinen Schlangen umstrickt. — Bildet sich die Aehre nun weiter aus, so daß auch die Feuchtknoten sich entwickeln, dann erst dringen die Anquillulen in das Innere der letzteren ein und bewirken, daß aus dem Fruchtknoten eine abnorme Bildung, eine Galle entsteht, innerhalb welcher die weitere Entwickelung der Würmchen erfolgt. Sie werden nämlich hier geschlechtsreif und erlangen dabei eine weit bedeutendere Größe. Die Weibchen legen eine sehr große Menge von Eiern, und diesen entschlüpfen nach einiger Zeit zahlreiche ungeschlechtliche Würmchen. Anfangs ist die voll ausgebildete Galle grün gefärbt und weich; man findet dann in derselben noch die geschlechtlichen Thiere, Eier und Larven. Mit der vorschreitenden Reife des Weizens wird die Galle dunkler gefärbt, fest und hart und stellt nun ein sogenanntes schwarzes Korn oder Gichtkorn dar. In diesem Stadium der Reife sind im Innern der Körner nur noch unge-

schlechtliche Würmchen enthaltend: die ungeschlechtlichen Thiere, welche sie erzeugten, sind abgestorben und nur das kundige Auge findet die Reste ihrer verschrumpften Häute zwischen der Masse.

Was nun die Bekämpfung der Weizenanguillulen anlangt, so hilft gegen dieselben das Einbeizen in Kupfervitriollösung nicht. Bei Gichtkörnern, die ich 24 Stunden in $^1/_2$procentiger Kupfervitriollösung liegen ließ, wurden die Anguillulen nicht getödtet. Es erklärt sich daher wohl, daß der Herr Einsender trotz Kupfervitriolbeize gichtkranken Weizen erntete. Es giebt aber ein anderes und zwar nach Davain's und meinen Versuchen ganz sicheres Mittel gegen diesen Feind, und dieses ist das Einweichen des Saatweizens in stark verdünnter Schwefelsäurelösung. Man nehme auf 150 Theile Wasser einen Theil Schwefelsäure. Ein bloßes Besprengen mit Schwefelsäurelösung hilft nichts; man weiche den Samen in einem Bottich ein, schöpfe dann alle obenauf schwimmenden Körner ab und lasse den Weizen 24 Stunden in der Lösung liegen.

Mit diesem Hülfsmittel vermögen wir aber nur die in dem Saatweizen vorhandenen Anguillulen zu zerstören; die durch Ausfall im Vorjahre in den Boden gelangten Anguillulen können immerhin noch schädlich werden. Wendet man aber obiges Hülfsmittel consequent an, so wird in wenigen Jahren die gänzliche Vernichtung dieses Feindes erzielt. Nur eine Vorsichtsmaßregel ist noch zu beachten. Man verwende den Dünger vom Stroh gichtkranken Weizens nicht auf solchen Feldern, wo in den nächsten Jahren Weizen zum Anbau gelangen wird."

Bei den jetzigen ausgezeichneten Saatreinigungs- und Sortirmaschinen bereitet die Aussonderung der kleinen kranken Körner von den gesunden keine großen Schwierigkeiten und empfiehlt sich deshalb deren Anwendung bei gichtkrankem Weizen ganz besonders.

2. Die Stockkrankheit oder Stockfäule des Roggens.

Ein dem Weizenaelchen ähnliches Thierchen verursacht eine Krankheit des Roggens, die man mit obigem Namen bezeichnet hat. Es ist das Roggenaelchen, Anguillula devastratix Kühn,

von welchem aber außer dem Roggen auch Hafer, Klee, Buchweizen, die blaue Kornblume und die Weberkarde angegriffen werden; Weizen und Gerste leiden dagegen an dieser Krankheit nicht. Die von Kühn beobachteten Krankheitserscheinungen des angegriffenen Roggens waren folgende:

Er lief gut auf, nur ward im December hier und da das Vorkommen einer eigenthümlichen welligen Beschaffenheit der Blätter wahrgenommen, welche sich auch noch im Beginn des Frühjahrs zeigte; dann wurden einzelne Triebe nußfarbig gelb und starben frühzeitig ab, während anscheinend andere Triebe sich in besonders üppiger Entwicklung befanden; doch waren diese an ihrem Grunde ungewöhnlich dick, die Blattscheiden hier breiter als gewöhnlich, die Blattflächen dagegen unvollkommen entwickelt, schmal und verkürzt. An einzelnen Pflanzen waren die einzelnen Blätter auch von ungewöhnlich geringer Breite, dabei aber verhältnißmäßig lang und von abweichendem, grasartigem Ansehen. Doch kamen bei weiterer Entwickelung an einzelnen Trieben auch verhältnißmäßig breite und gewellte Blätter vor. Manche Pflanzen gelangten gar nicht zur Aehrenbildung, sondern starben nach und nach ab; während die Blattscheiden solcher Pflanzen noch völlig grün, wenn auch etwas weißfleckig erschienen, begannen die Blattflächen schon abzuwelken und das Innere der Triebe zeigte sich dann bereits ganz abgestorben und braungelb. An den bis zur Ausbildung der Aehre gelangenden Trieben war der Halm ganz außerordentlich verkürzt, so daß seine Knoten oft dicht übereinander standen oder doch nur wenige Millimeter von einander entfernt waren, so daß die Länge des ganzen Halmes oft nur 4 bis 5, höchstens 15 bis 18 Centim. betrug. An den am stärksten verkürzten Halmen blieb die Aehre in der Scheide stecken; erst bei 13 Centim. langen Halmen trat sie zur Hälfte, bei 15 Centim. langen und längeren ganz aus derselben heraus, blieb aber auch bei diesen klein und dürftig ausgebildet; nur zuweilen erreichte sie beinahe mittlere Größe und gelangte selbst zur Körnerbildung. Manche Roggenpflanzen zeigten nur die eine oder die andere der beschriebenen abnormen Bildungen, oft aber fanden sich an verschiedenen Theilen derselben Pflanze alle bei einander. Zuweilen fanden sich an kranken Pflanzen ein oder einige gesunde, zu völlig normaler Entwickelung gelangende

Triebe, wie umgekehrt auch sonst ganz gesunde Pflanzen zuweilen einen einzelnen kranken Sproß zeigten.

Am nachtheiligsten werden Roggenaelchen nach Kühn schwächern, in ihrer Entwickelung zurückgebliebenen Pflanzen. Späte Einsaat, spätes Aufgehen wegen Trockenheit zur Zeit der Einsaat begünstigen das Hervortreten des Wurmschadens. Kann die Saat normal und kräftig im Herbst sich entwickeln, so werden die Anguillulen ihr nicht leicht in höherem Grade verderblich werden, weil theilweise oder gänzliche Zerstörung von Trieben sofort Ersatz findet durch neue Sprossung. Auch magere Beschaffenheit des Ackers wird das Auftreten des Wurmfraßes begünstigen, weil die an sich schwächern Pflänzchen leichter unterliegen und weil auch das Vermögen zur Bildung neuer Triebe ein geringeres oder minder energisches ist.

Die Lebensfähigkeit der Anguillulen ist so groß, daß die Larven derselben selbst nach zweijähriger trockner Aufbewahrung noch verderblich werden können. Man hat daher sorgfältig darauf zu achten, daß kein von der Stockkrankheit ergriffenes Stroh in den Dünger gebracht wird.

Die zur Bekämpfung der Stockkrankheit empfohlenen Mittel sind Tiefcultur, Düngung mit Guano und Phosphaten, Verhütung des Aufkommens der blauen Kornblume und besonders zweckmäßige Fruchtfolge. Man vermeide die Folge von Roggen nach Roggen und Roggen nach Hafer, Buchweizen und Klee.

3. Maikäfer und Engerling.

Der Maikäfer Melontha vulgaris ist in ganz Deutschland verbreitet. Er lebt hauptsächlich auf Laubholz, wird aber auch auf Nadelhölzern angetroffen. Er zeigt sich jedoch nicht in jedem Jahre gleich häufig, sondern hat ganz bestimmte Flugjahre; im westlichen Deutschland kehrt er in dreijährigen, im mittleren und östlichen in vierjährigen Zwischenräumen in größeren Schaaren wieder.

Seine Nahrung besteht in zarten Pflanzentheilen, und richtet er daher auch in Wäldern und Gärten, in Alleen und auf Feldern oft sehr beträchtlichen Schaden an.

Im Mai paaren sich die Maikäfer und etwa acht Tage darnach suchen die Weibchen einen Ort zum Ablegen ihrer Eier. Sie wählen dazu lieber einen lockeren, trockenen, als festen, nassen Boden, wühlen mit ihrem spitzen Aftergriffel und den kräftigen Beinen mehrere Löcher in die Erde und legen in je eins 12 bis 30 ziemlich große, grünlich weiße Eier.

Schon nach 4 bis 6 Wochen entwickeln sich aus den Eiern Larven oder Engerlinge, die im ersten Lebensjahre in der nächsten Umgebung ihrer Geburtsstätte verweilen; erst nach drei- resp. vierjähriger Entwickelungszeit sind die Larven ausgewachsen. Sie haben sich unterdeß nach allen Richtungen hin verbreitet, indem sie geschickt Kanäle durch die Erde gruben, und sind durch das Abfressen der Pflanzenwurzeln in hohem Grade schädlich geworden.

Im Juli oder August geht die ausgewachsene Larve tiefer in die Erde und bereitet sich dort eine ovale, sehr regelmäßig geformte Höhle, in der sie das Larvenleben beschließt, um in den Zustand der Puppe überzugehen.

Noch vor Beginn des Winters hat sich die Puppe zum Käfer umgestaltet, der aber gewöhnlich bis zum nächsten Frühjahre, wenn alle Knospen springen, in seiner Wiege verharrt. Vom Februar an arbeitet er sich in den frostfreien Tagen immer weiter nach oben und kommt an einem warmen Maiabende ans Tageslicht.

Directe Bekämpfungsmittel gegen diesen gefährlichen Pflanzenfeind bestehen nur in dem fleißigen, allseitigen Einsammeln der Käfer und Engerlinge. Am frühen Morgen oder an trüben Tagen sitzen die Käfer lose und gewöhnlich erstarrt an den Blättern, und lassen sich alsdann durch stoßende Bewegung zu Fall bringen.

Man tödte sie in heißem Wasser, zerstampfe sie und benutze sie als Futter für die Schweine und zahmes Federvieh, Gänse ausgenommen, die sie nicht fressen. Können sie dazu nicht gebraucht werden, so bilden sie einen guten Dünger und bringt man sie zu diesem Zwecke am besten in Komposthaufen. Als indirectes Vorbeugungsmittel ist vor Allem Schutz derjenigen Thiere dringend anzurathen, die dem Käfer und dessen Larven besonders nachstellen. Dahin gehören Sperlinge, Staare, Eulen

und Fledermäuse, welche die Käfer, Maulwürfe und Krähen, welche die Engerlinge vertilgen.

4. Der Junikäfer.

Der Juni-, Brach- oder Johanniskäfer (Rhizot'rogus (Melolontha) solstitialis) ist ein naher Verwandter des vorigen, erscheint aber später und wird dann schädlich durch Befressen von Bäumen und Sträuchern, sowie durch Zernagen der Blüthenorgane des Roggens. Das Weibchen legt 20 bis 30 weiße, rundliche Eier einzeln in die Erde, aus denen nach 3 bis 4 Wochen die jungen Larven ausschlüpfen. Diese haben ganz die Gestalt der Engerlinge, sind aber um die Hälfte kleiner, sie ernähren sich von den jungen Pflanzenwurzeln, werden aber durch die Beschädigung der Getreidepflanzen nicht in dem Grade schädlich, wie der Engerling, da sie zu ihrer Entwickelung nur eines Jahres bedürfen. Ende Mai erfolgt die Verpuppung und nach 14 Tagen erscheint der Käfer. Derselbe ist halb so groß als der Maikäfer und auf der Rückenseite blaß gelbbraun.

Die Vertilgung dieses Insects muß in derselben Weise wie beim Maikäfer geschehen, besteht also vor allem in dem Einsammeln und Tödten der Käfer.

5. Der Getreidelaufkäfer.

Dieser berüchtigte Feind unseres Getreides richtet in manchen Gegenden sowohl als Käfer wie im Larvenzustande derartige Verwüstungen an, daß er die Hoffnungen vieler Landwirthe auf eine günstige Ernte vollständig zu Schanden macht.

Der Käfer, Carabus oder Zabrus gibbus, ist ca. 15 Millimeter lang, plump, gewölbt, oben schwarz, unten braunschwarz; der Kopf ist abwärts geneigt, die Fühler sind kurz, die Flügeldecken tiefgestreift.

Gegen Ende des Junimonats erscheint der Käfer in den Getreidefeldern und frißt die Körner von Weizen, Roggen und Gerste, so lange sich dieselben noch im milchigen Zustande be-

finden. In der Regel verzehrt er nicht die Körner ganz, sondern naſcht nur wenig davon, um bald andere zu erfaſſen und auf dieſe Weiſe viele derſelben zu verwüſten. Unter den angegriffenen Pflanzen hat der Käfer ſenkrechte Löcher in der Erde, in denen er tagsüber verſteckt bleibt; in den Morgen- und Abendſtunden verläßt er dieſelben, um auf Fraß auszugehen.

Die Fortpflanzung des Käfers erfolgt, indem das Weibchen 15 bis 20 gelbliche Eier in einem Klumpen in den Boden legt, aus denen im Auguſt die Larven hervorgehen. Dieſe leben in ſenkrechten Gängen in der Erde und kommen nur während der Nacht hervor, um die jungen Pflanzentheile zu zerkauen und auszuſaugen. Auch von der Larve werden lediglich Roggen, Weizen und Gerſte angefallen, andere Pflanzen aber verſchmäht. Treten die Larven in großen Mengen in jungem Wintergetreide auf, ſo kann es geſchehen, daß ſie ein Feld in wenigen Wochen vollſtändig kahl freſſen. Selten ſind ſie über das ganze Feld gleichmäßig verbreitet; gewöhnlich treten ſie fleckenweiſe auf und rücken von dieſer beſtimmten Stelle gleichmäßig weiter.

Der Fraß der Larve, die unterdeß 15 Millimeter lang geworden iſt, wird nur durch die Froſtkälte unterbrochen. Die Larve zieht ſich jetzt tiefer in die Erde zurück, ſetzt aber im nächſten Frühjahre bis zur Verpuppung ihre verheerende Arbeit fort.

Ende Mai iſt die Larve ausgewachſen; ſie kriecht alsdann über 50 Centimeter tief in den Boden, bereitet ſich eine Höhle und verwandelt ſich in eine Puppe, aus welcher nach etwa vier Wochen der ausgebildete Käfer hervorgeht. Das Inſect macht demnach ſeine Metamorphoſe in einem Jahre, nicht wie bisher angenommen wurde, erſt in drei Jahren durch.

Als zweckmäßige Bekämpfungsmittel dieſes gefährlichen Feindes werden allgemein empfohlen:

Das Abſammeln und Tödten der Käfer, namentlich in den Morgen- und Abendſtunden. Das Exſtirpiren und Eggen der befallenen Felder unmittelbar nach der Ernte, und nach vollſtändig erfolgtem Auflaufe des Körnerausfalls, ungeſäumtes Pflügen bis zur vollen Tiefe, dann Reinhalten durch rechtzeitiges Eggen. Zeitige Umbrechung angrenzender Stoppelfelder und Reinhalten derſelben durch die Egge bis zur möglichſt ſpäten

Aussaat der Winterung, um den jungen Larven, wie durch die vorhergehenden Maßregeln, die ihnen zusagende Nahrung zu entziehen. Bei fleckenweisem Auftreten der Käferlarve wird ein Abgrenzen der beschädigten Stellen durch 60 Centim. tiefe Gräben mit senkrechten und möglichst glatten Wänden gegen die Weiterverbreitung erfolgreich wirken. Die Wirksamkeit dieses Mittels wurde im Jahre 1868 durch Prof. Hartstein in Westfalen in ausgiebigster Weise erprobt und wir selbst haben es am Rheine im Jahre 1869 mehrmals mit Erfolg angewandt.

Dem Landwirth stehen übrigens wirksamere Mittel durch eine entsprechende Fruchtfolge zu Gebote. Da die Weibchen ihre Eier nur da legen, wo die junge Brut zusagende Nahrung findet, nämlich in Weizen-, Roggen- und Gerstenfelder, so darf der Landwirth auf eine der genannten Fruchtgattungen nicht wieder eine derselben folgen lassen, sondern er thut wohl, wenn er zwischen je zwei eine andere Frucht einschiebt, weil alsdann die Larven wegen Mangel an Nahrung zu Grunde gehen müssen. Man baue also auf den von Larven heimgesuchten Feldern Hülsenfrüchte, Kartoffeln und dergleichen, aber keine Halmfrüchte, außer allenfalls Hafer.

Als Helfer im Vertilgungskampfe gegen die genannte Larve stehen dem Landmanne besonders der Maulwurf und die Spitzmaus zur Seite, die beide große Massen derselben vernichten. Auch die Insecten fressenden Vögel kommen ihm nach erfolgtem Tiefpflügen des beschädigten Feldes zur Hülfe.

6. Der Drahtwurm.

Die Drahtwürmer, die häufig als Getreideverwüster in manchen Gegenden recht bedeutenden Schaden anrichten, sind die Larven der schmalen, langgestreckten Schnellkäfer oder Schmiede, die mit einem knipsenden Ton in die Höhe schnellen, sobald man sie auf den Rücken legt. Einer der gewöhnlichsten Drahtwürmer ist die Larve von Agriostes lineatus. Seine Farbe ist hornartig glänzend gelb, der Kopf braun; die 6 Füße sind hornartig und spitz. Der Käfer selbst ist ganz schwarz, mit braunen Fühlern und schwarzen Füßen. Die vollkommene Ver-

wandlung nimmt wahrscheinlich 5 Jahre in Anspruch und erfolgt im August.

Die große Schädlichkeit der Larve besteht darin, daß sie nicht allein das Mark des Getreides, besonders des Weizens frißt, sondern auch noch die Wurzeln desselben abbeißt. Aber auch manche andere Pflanze auf dem Felde und im Garten wird von diesem Feinde zerstört, und ist daher ein Fruchtwechsel, wie oben gegen den Getreidelaufkäfer empfohlen, hier erfolglos. Schutz des Maulwurfs, der ein eifriger Vertilger auch dieses Insects ist, wird sich am meisten erfolgreich erweisen. Rapskuchen, in haselnußgroße Stückchen zerschlagen und etwa in 10 Centim. Tiefe dem Boden beigemischt, sollen nach zwei bis dreijähriger Anwendung die Drahtwürmer vertilgt haben.

Ueber ein außerordentlich verheerendes Auftreten des Drahtwurmes zu Guhlau in Schlesien wurde von Prof. Cohn im „Landwirth" Mittheilung gemacht. Ein Brachacker von 10 Hektar wurde mit Raps besäet, der alsbald von dem Drahtwurm vertilgt war; der Acker wurde abermals mit Raps bestellt, und als auch dieser vernichtet worden, folgte als dritte Bestellung die von Weizen, die ebenfalls einer vollständigen Zerstörung entgegen zu gehen schien. Die Zahl der verwüstenden Drahtwürmer war so groß, daß die Erde förmlich von ihrer Menge wimmelte.

7. Der Getreide-Blasenfuß.

Der Getreide-Blasenfuß, Thrips cerealium, ist ein winzig kleines Insect mit glattem, glänzendem Körper und von pechbrauner bis schwarzer Farbe. Das Weibchen hat 4 bewimperte Flügel, das Männchen dagegen ist ungeflügelt. Die 6 Beine haben zweigliedrige krallenlose Füße, deren letztes Glied eine saugnapfartige Drüse bildet. Daher der Name Blasenfuß.

Die Larven sind stets ungeflügelt und von orangengelber bis rother Färbung; haben aber im Uebrigen die Form des vollkommenen Insects. Von Mitte Mai bis Mitte Juni finden sie sich zwischen den Spelzen der Weizen- und Roggenähren, wo sie die zarten Fruchtknoten aussaugen und dadurch in manchen Gegenden recht verderblich werden.

Bei der versteckten Lebensweise dieser Thiere sind directe Beobachtungen äußerst schwierig, und ist daher die Kenntniß über ihren Entwickelungsgang noch unvollkommen.

Ueber das Auftreten eines bis jetzt wenig bekannten nahen Verwandten des Thrips cerealium berichtet Prof. Haberlandt im „Oesterr. landw. Wochenblatt." Es ist dies der sogenannte Weizennager, Thrips frumentarius, der sich durch seine schwarze Farbe im Larvenzustand von dem vorhergenannten leicht unterscheidet.

Derselbe hatte im Banat in Ungarn an vielen Stellen das Getreide bereits abgefressen und war schon im Larvenzustand den Weizenfluren dermaßen verderblich geworden, daß dieselben umgepflügt werden mußten. Die Thierchen hielten sich am obern Theile der Halme auf, wo die Aehre hervorschießt, und nährten sich von diesen saftigsten Pflanzentheilen. Merkwürdig ist es, daß sich dieses Insect in schwacher und kümmerlich dastehender Weizensaat nicht aufhält, sondern gesunde und üppige Pflanzen vorzieht.

Directe Vertilgungsmaßregeln dürften bei der unvollständigen Kenntniß der Lebensweise dieses Insects kaum ausführbar sein.

8. Die Wanderheuschrecke.

Unter den verschiedenen Arten der Heuschrecken ist die Wanderheuschrecke Oedipoda migratoria entschieden die gefährlichste, da sie zeitweilig ganzen Länderstrecken zur Plage wird und alsdann über die gesammte Pflanzenwelt herfällt. Die Thiere sind in Betreff ihrer Größe und Farbe verschieden. Manche erreichen eine Länge bis zu 5 Centim. und haben noch längere Hinterbeine, mittelst welcher sie im Stande sind, bedeutende Sprünge zu machen. Die Farbe ist grau, an verschiedenen Stellen ins Fleischfarbene übergehend. Die Brust ist mit weichen, gelblichen Haaren bedeckt, Augen blaßgelbroth, Unterkiefer schwarz, Vorderflügel blaßbraun, die Hinterflügel gelblich schimmernd. Schon im Jahre 1875 haben diese berüchtigten Pflanzenfeinde in der Gegend von Berlin große Verheerungen angerichtet und in diesem Jahre ihren Zug zugleich in die Provinzen Sachsen,

Posen, Preußen, Pommern, Schlesien und die Rheinprovinz ausgedehnt.

Unter solchen Umständen ist die Kenntniß derjenigen Maßregeln, welche zur Abwehr dieser Landplage zu treffen sind, von der größten Wichtigkeit, und theilen wir deshalb aus dem Werkchen „Die Wanderheuschrecke", welches Prof. Dr. Gerstäcker in Berlin im Auftrage des landw. Ministeriums verfaßt hat, das auf die Vertilgung dieses Insects Bezügliche im Auszuge mit.

Da die Angriffe des geflügelten Insects so gut wie gar nicht, die der bereits herangewachsenen Larven ungleich schwieriger abzuwehren sind, als die der noch jungen, so muß in erster Reihe gegen diese, oder falls bereits ein Heuschreckenjahr vorangegangen und die Ablage von Eiern anzunehmen oder festgestellt worden ist, gleich schon im Herbste gegen die Eier vorgegangen werden. Welche Oertlichkeiten nun in jedem einzelnen Falle für das Aufsuchen der Eier aus dem Erdboden in Angriff zu nehmen sind, darüber lassen sich allgemein gültige Regeln kaum aufstellen.

Die über die Ablage der Eier gewonnenen Beobachtungen gehen dahin, daß es vorwiegend geschützte Stellen mit Pflanzen- oder niedrigem Strauchwuchs, daher Raine, Brachen, Schonungen u. s. w. sind, welche zu diesem Zweck von den weiblichen Heuschrecken ausgewählt werden, wenngleich Stoppelfelder keineswegs, am wenigsten bei sehr massenhaftem Auftreten oder wenn weit und breit nichts anderes anzutreffen ist, ganz ausgeschlossen sind. Die auf dem Boden liegenden todten Heuschrecken werden stets mit annähernder Sicherheit auf das Vorhandensein von Eierklumpen unter der Erdoberfläche hinweisen; denn wenn sich die Weibchen erfahrungsmäßig auch von der Stelle ihrer ersten Eiablage nicht selten mehr oder weniger weit entfernen, so geschieht dies bei der letzten Ablage in der Regel überhaupt nicht mehr, so daß die Leiche der Mutter die Lage der Brutwiege leicht an die Hand giebt. — (Die Männchen sterben bald nach der Begattung.)

Grenzen an die von den Heuschrecken verwüsteten Aecker Brachen oder Raine, so werden diese, auch ohne daß besonders zahlreich abgestorbene Heuschrecken auf denselben angetroffen

werden, auf die Anwesenheit von Eierklumpen zu prüfen und daher versuchsweise aufzupflügen oder einzureißen sein.

Das Einsammeln der Eier kann nicht früh genug in Angriff genommen werden, und ist es deshalb unter allen Umständen vorzuziehen, damit schon im Herbste zu beginnen.

Das Erkennen der durch den Pflug oder Spaten auf die Oberfläche gebrachten Eiergelage wird für den Ungeübten immerhin einige Schwierigkeiten haben und selbst bei massenhafter Anwesenheit eine gespannte Aufmerksamkeit erfordern; ebenso ist, um erfolgreich zu sein, ein gründliches Auflesen nicht ohne große Ausdauer zu bewerkstelligen. Für das, was sich unsern eigenen Blicken trotz aller angewandten Mühe leicht entzieht, dafür tritt bekanntlich der verschiedenen unserer Haus- und Zuchtthiere innewohnende Instinkt glücklicherweise ergänzend ein. Schweine, Enten, Hühner und Puten wissen diese Heuschreckeneier, selbst wenn sie ihre ursprüngliche Lage unter der Erdoberfläche beibehalten haben, mit Leichtigkeit auszuspüren und sind sie zu verzehren besonders beflissen. Ueberall wird man daher, wo es irgend thunlich ist, auf das Freilegen und Einsammeln der Eier ein Auftreiben derartiger Thiere auf die befallenen Aecker folgen zu lassen haben und damit um so größere Erfolge erzielen, je häufiger dasselbe wiederholt und eine je größere Anzahl von Thieren dazu verwendet wird.

Bezüglich der eingesammelten Eier kann man sich darauf beschränken, die auf einen harten Boden geschütteten Eiergelage zu zertreten, resp. zu zerstampfen oder sie in ein helllodernde Feuer zu schütten. Das tiefe Vergraben ist nicht sicher genug.

Selbst bei den umfassendsten Vorkehrungen zur Vernichtung der Eier ist es kaum denkbar, daß die gesammte Nachkommenschaft der vorjährigen Heuschrecken in der von ihnen befallenen Gegend beseitigt worden sei, und wird sich daher die Aufmerksamkeit des Landwirths auf die während des Frühlings aus dem Erdboden hervorgehende Brut bei Zeiten zu richten haben. Dies wird um so mehr der Fall sein, wenn das Einsammeln der Eier versäumt worden oder ohne ergiebige Erfolge geblieben ist.

Beginnt man die Besichtigung seiner Ländereien in der ersten Hälfte des Mai oder bei besonders früh eintretender

warmer Witterung in der letzten Woche des April, so kann man für alle Fälle sicher sein, nichts versäumt zu haben, da einerseits der von den ganz jungen Larven angerichtete Schaden kaum nennenswerth ist, andererseits aber während der ersten Tage ihres Hervorgehens aus den Eiern kaum mit Erfolg gegen sie eingeschritten werden kann. Von größerer Wichtigkeit ist es, die auf Feststellung von Heuschreckenbrut gerichteten Untersuchungen der Felder beharrlich fortzusetzen und dieselben, besonders beim Eintritt kühler Witterung nicht vor Ende Mai oder Anfang Juni aufzugeben. Haben sich bis zu dieser Zeit nirgends die schwärzlichen Heuschreckenlarven gezeigt, so kann man sich versichert halten, daß wenigstens die untersuchten Felder selbst keine Brut in sich bergen.

Von dem Augenblick an, wo man jener Heuschreckenlarven auf den Feldern ansichtig wird, muß auch sofort auf ihre Vernichtung Bedacht genommen werden. Es ist dies zu dieser Zeit um so leichter, als die kleinen Thiere erst ein sehr geringes Sprungvermögen besitzen, besonders aber kurz vor und kurz nach der Häutung, ebenso auch bei trübem oder kühlem Wetter sich überhaupt ziemlich ruhig verhalten.

Ein flacher Feldstein oder ein mäßig wuchtiger, etwas breiter hölzerner Klöppel würde genügen, sie auf festem Boden gleich truppweise, wie sie sich vorfinden, zu zerquetschen, während man auf nachgiebigem, losem Sandboden jedenfalls sicherer fahren würde, wenn man sie — gleichfalls haufenweise — mit beiden Händen fassen und in bereit gehaltene Säcke werfen ließe, um sie in diesen zu zerstampfen. Wird diese Vertilgungsmethode zur rechten Zeit, mit der nöthigen Aufmerksamkeit und Ausdauer zur Anwendung gebracht, so kann dadurch von der sonst der Vernichtung anheimfallenden Saat wenigstens ein großer Theil des Schadens abgewendet werden. Eine einmalige Säuberung eines Feldes genügt aber keineswegs; eine solche muß vielmehr öfter wiederholt und unter Umständen selbst auf zwei bis drei Wochen ausgedehnt werden. Ob dieser Art der Vernichtung das Anlegen von Gräben, in welche die Larven hineingetrieben werden sollen, vorzuziehen sei, erscheint kaum glaublich.

Zur Vernichtung der in der dritten und vierten Entwickelung befindlichen und dann sich meist sprungweise fort-

bewegenden Heuschreckenlarven an der Stelle ihres Fraßes hat man einerseits das Feuer, andererseits verschiedene mechanische Mittel, wie eigens eingerichtete Eggen, Walzen u. dgl. in Anwendung gebracht, ersteres übrigens auch mehrfach schon gegen die junge, truppweise vereinigte Brut empfohlen. An geeigneten Oertlichkeiten, sowie bei günstigen Witterungs- und Windverhältnissen würde ein Versuch, die Heuschrecken durch Feuer zu tödten, sich gewiß lohnen. Man würde sich dazu am passendsten sehr trockenen Strohes oder Reisigs, welche etwa noch mit Petroleum bespritzt werden könnten, zu bedienen haben und daraus möglichst zahlreiche, kleinere Haufen bilden müssen, welche je nach Umständen über ein befallenes Feld gleichmäßig zu vertheilen wären oder dasselbe rings zu umschließen hätten. Sind die Heuschrecken bereits im stetigen Vorrücken begriffen, so würde es sich darum handeln, das Feuer in einer ihrem Zuge Front machenden Linie anzulegen; doch müßte dann genügende Mannschaft vorhanden sein, um das Heer in der bisher von ihm eingehaltenen Richtung weiter zu treiben und die Ablenkung nach einer andern Seite zu verhindern.

Unter den mechanisch wirkenden Vorrichtungen, welche ein Zermalmen der auf dem Erdboden sitzenden Heuschreckenlarven bezwecken, haben sich die sogenannten Strauchquetschen (auch Dornschleifen genannt) einer großen Beliebtheit zu erfreuen gehabt und eine weit verbreitete Anwendung gefunden. Dieselben bestehen in einem Holzrahmen, an dessen der Erde zugewendeten Seite eine Lage stachlicher Zweige, besonders von Schlehdorn, befestigt wird, während man die Oberseite mit Steinen, Sandsäcken u. dgl. in angemessener Weise belastet. Durch vorgespannte Pferde werden dieselben gleich einer Egge über den Erdboden und die auf ihm befindlichen Heuschrecken hinweggeschleift und sollen eine sehr große Anzahl derselben tödten.

Von den gleichfalls, namentlich in Südrußland mit Erfolg angewendeten Steinwalzen möchte (ebenso wie von den Strauchseggen) zu gelten haben, daß ihre Wirksamkeit auf festem Boden eine ungleich größere sein muß als in sandigen Gegenden, wo den Heuschrecken leicht die Gelegenheit zum Ausweichen in der Richtung nach unten geboten wird. Eine besondere Wirksamkeit wird ferner einem Apparat, welcher aus einer Vereinigung von

Strauchquetschen und Walzen besteht, zugeschrieben. Beide sind nebeneinander angebracht und werden durch die Pferde nicht in gerader Linie, sondern im Kreise derart herumgezogen, daß die Strauchquetschen gegen den Umkreis, die Walzen gegen den Mittelpunkt desselben gewandt sind.

Die von den Strauchquetschen erfaßten Heuschrecken werden bei dieser Bewegung unter die Walzen geschleudert und durch diese zermalmt, die gesammten innerhalb des Kreises befindlichen Larven aber dadurch, daß der Apparat immer kleinere Kreise beschreibt, ununterbrochen dem Mittelpunkte zugetrieben, wo die letzten gleichfalls überfahren werden. Für das Befahren der Aecker mit Walzen oder Strauchquetschen allein würde sich übrigens gleichfalls die Richtung in Kreisen, die sich allmählich verengern, empfehlen.

Auf das Uebertreiben von Schafen oder anderweitigen Hufthieren, deren Fußtritten doch immer nur vereinzelte Insecten unterliegen können, möchte keine Hoffnung auf nennenswerthe Erfolge zu setzen sein.

Als ein immerhin beachtenswerthes und unter Umständen recht ergiebiges Verfahren möchte das Einfangen der Heuschreckenlarven mit Streifsäcken zu bezeichnen sein, das sich besonders lohnend erweisen wird, wenn man es gegen die sich an den Halmen anklammernden Thiere anwendet. Halten sie dicht gedrängt Halm für Halm besetzt, welches in der Regel bei kaltem, regnigem Wetter und am frühen Morgen oder gegen Abend der Fall ist, so hält es nicht schwer, mit einem einzigen Schlag Hunderte in den Streifsack hineinzubekommen und mithin binnen Kurzem viele Tausende wegzufangen und zu zertreten. Aus starkem grauen Leinen oder festem Drillich hergestellt, muß der Streifsack die Länge von einem Meter und den Durchmesser von wenigstens einem halben Meter besitzen, an seinem untern geschlossenen Ende auch gehörig abgerundet sein. Mit seinem obern Rand wird er um einen starken eisernen Reifen genäht und dieser dann an einen kurzen, kräftigen Griff angeschraubt. Die beim ersten Abschöpfen auf den Boden geschleuderten Heuschrecken werden sich sehr bald der Feuchtigkeit des Bodens zu entziehen suchen und nach Kurzem wieder an den Halmen sitzend

angetroffen werden, und muß daher eine öftere Wiederholung des Wegfangens stattfinden.

Ein weiteres Vernichtungsmittel ist das Eintreiben der Larven in Gräben und Fanglöcher, für dessen Gelingen aber das Alter und die Sprungfähigkeit der Thiere ganz besonders in Betracht kommen. Dasselbe ist deshalb wie jede andere Vertilgungsmethode so schnell wie möglich, d. h. unmittelbar nach Feststellung des Fraßes und unter Aufbietung aller Kräfte in's Werk zu setzen. Jeder versäumte Tag zieht hier große Verluste nach sich. Für die Richtung, in welcher die Gräben zu ziehen sind, ist diejenige des Zuges, welche sie im rechten Winkel schneiden müssen, maßgebend, während ihre Länge mindestens der des Zuges gleichzukommen, besser aber dieselbe noch zu übertreffen hat. Die Breite nnd Tiefe des Grabens würden nach dem Entwickelungsgrade und der Sprungkraft der Heuschreckenlarven zu bemessen sein und hiernach sehr verschieden ausfallen müssen. Bei den im vierten Grad, also unmittelbar vor der Umwandlung in das vollkommene Insect stehenden Larven beträgt die Sprungfähigkeit gegen 0,8 m.; man müßte in diesem Falle also Gräben von mindestens 1 m. Breite und 0,6 m. Tiefe anwenden. Die Wände und Sohle des Grabens müssen scharf abgestochen und erstere durchaus senkrecht sein. Auch dürfte es sich empfehlen, die bei Anlage des Grabens gewonnene Erde unmittelbar hinter demselben zu einem möglichst steilen und festen Wall aufzuwerfen, um dadurch den hineingetriebenen Larven das Entkommen um so mehr zu erschweren. Endlich pflegt man auf der Sohle des Grabens in Entfernungen von 3 bis 6 m. noch tiefere, kegelförmige Fanglöcher auszugraben, in welche die Heuschrecken bei ihrer Bewegung im Graben hineinstürzen und in welchen sie dann leicht getödtet werden.

Bevor das Treiben seinen Anfang nimmt, müssen hinter dem Graben Mannschaften postirt werden, welche diesen selbst zu überwachen und die in ihn hineinstürzenden Heuschrecken am Erklimmen seiner Wände zu hindern haben. Das Eintreiben selbst erfordert viel Umsicht und Behutsamkeit und ist nur unter Anstellung einer genügenden Anzahl von Arbeitern zu bewerkstelligen. Man hat sich dabei dem Zuge gleichzeitig von beiden Seiten und von hinten her langsam zu nähern und denselben

dadurch zu veranlassen, die bisher von ihm eingehaltene Richtung fortzusetzen. Hierbei muß man dem Larvenheere mehr stetig folgen, als daß man es hastig treibt.

Aufscheuchende Bewegungen mittelst der dazu empfohlenen Baumzweige dürfen nur behutsam und in angemessener Entfernung vorgenommen werden, oder sind noch besser darauf zu beschränken, die Umkehr und das Ausweichen der Thiere nach andern Richtungen hin zu hindern. Hierzu würden sich aber ohne Zweifel sehr viel besser als einfache Baumzweige gestielte Besen empfehlen, welche aus dichtem Strauchwerk — unter Belassung des Laubes an den Reisern — hergestellt sind; denn mit solchen würden nicht nur die etwaigen Ausreißer sicherer zusammenzuhalten, sondern auch der dicht an den Graben heran gebrachte Hauptzug schließlich in denselben hineingeschoben werden können.

9. Der Ohrwurm.

Der gemeine Ohrwurm, Forficula auricularia, ist ein bekanntes, dunkelbraunes, nur in der Nacht zum Vorschein kommendes Insect, das die Geselligkeit liebt, das Sonnenlicht meidet und daher am liebsten an dunklen Orten sich aufhält. Die Larven haben die Gestalt des vollkommenen Insects, sind aber ungeflügelt und zeigen eine bleichere Färbung. Schädlich wird der massenhaft auftretende Ohrwurm besonders in Gärten; aber auch auf dem Felde kann er unangenehm werden, indem er nach Art des Getreidelaufkäfers die Körner in den Aehren des Weizens und Roggens benagt.

Bei lokalem Auftreten dieses Schädlings benutzt man dessen Vorliebe für dunkle Schlupfwinkel, um ihm den Garaus zu machen. Durch Auslegen oder Anbinden von Strohbündeln, Drainröhren, hohlen Knochen, Sonnenblumenstengeln ꝛc. bereitet man ihm Fallen, revidirt dieselben fleißig und tödtet das angesammelte Ungeziefer. Im Großen ist natürlich diese Vernichtungsmethode mit vielen Umständen verknüpft und darum schwer durchzuführen.

10. Die Roggenschabe.

Die Raupe dieses Schmetterlings kann auf sandigem trocknen Boden oft recht verderblich werden. Das Insect (Anerastia lotella) legt seine Eier an den Roggen und die verschiedensten Gräser, in der Regel aber nur in dürren Gegenden. Die Raupen leben in einem fast cylindrischen Säckchen aus Seidengespinst, das nahe dem Boden an den Pflanzen hängt. Beim Fressen verläßt die Raupe dasselbe, oder kommt nur mit dem vordern Körpertheile heraus. Auch kommt es vor, daß einzelne Thiere sich im Innern der Pflanzen einnisten, ohne daß außen ein Säckchen sich findet.

Gegen Ende April beginnt das Insect seine Verwüstungen, und zwar in der Weise, daß es die jungen Roggentriebe abfrißt und dadurch die Ernteerträge oft erheblich schmälert.

Zur Tilgung dieses Feindes wird empfohlen, die stark angegriffene Saat Ende Mai — wenn die Raupen sich verpuppt haben — mit dem Extirpator flach zu schälen, scharf zu eggen, das Zusammengeeggte zu verbrennen und alsdann zur Sommerfrucht tief zu pflügen.

11. Die Wintersaateule.

Die Raupe der Wintersaateule, Noctua (Agrotis) segetum, richtet in den Wintersaaten mancher Gegenden großen Schaden an.

Der Falter selbst ist etwa 2 cm. lang, mißt in der Flügelausspannung ca. 4 cm. und hat graubraune, dunkel punctirte Vorderflügel mit einem schwarzen Fleck in der Mitte. Die Raupe, auch Erdraupe genannt, wird reichlich 5 cm. lang, in der Mitte oft über 1 cm. dick und hat eine schmutzig grüne Farbe mit braunen und grünen Längsstreifen. Sie rollt sich bei jeder Berührung zusammen und verharrt eine Zeitlang in dieser Lage.

Bei Tage verbirgt sie sich unter Steinen, Erdklößen, Pflanzenblättern oder auch unter der Erde; während der Nacht

kommt sie hervor und greift die Pflanzen an. Sie ernährt sich aber nicht, wie man früher annahm, von den Pflanzenwurzeln, sondern frißt das Herz und den Wurzelstock aus. In dieser Weise werden aber nicht nur, wie man vielfach glaubt, Winter-Roggen und Weizen von ihr zerstört; sondern es sind die verschiedenartigsten Gewächse, wie Raps, Rüben, Kartoffeln, Gemüse ꝛc. ihren Angriffen ausgesetzt. Auch auf Grasflächen tritt dieses Thier oft massenweise auf und dann gewöhnlich sehr verheerend. Es sind Fälle genug bekannt, wo in den norddeutschen Marschen der Graswuchs auf größeren Flächen oft durch sie total vernichtet wurde. Die bedeutendsten Beschädigungen fallen in den Herbst. Den Winter verbringt die Raupe im Zustande der Erstarrung und im nächsten Frühjahre, nachdem sie noch einige Wochen wieder gefressen hat, verwandelt sie sich in eine Puppe, aus der nach ungefähr 4 Wochen der Falter hervorgeht.

Als zweckmäßigstes Vertilgungsmittel wird empfohlen, das angegriffene Feld mit der Ringelwalze zu walzen. Nach Ansicht sehr tüchtiger Landwirthe wirkt die Walze nicht allein dadurch, daß durch sie ein großer Theil der Thiere getödtet wird, sondern auch noch in der Weise, daß durch die bewirkte Befestigung des Bodens die Ausbreitung des Thieres oft ganz gehemmt wird. Für Letzteres könnte auch noch die Erscheinung als Beleg dienen, daß das Insect auf den Vorwänden der Felder, die bekanntlich stets fester sind, fast nie auftritt. Als fernere Vertilgungsmittel empfiehlt man fußtiefe Gräben zu ziehen und in dieselben ungelöschten Kalk zu streuen; dann noch Schweine auf das Feld zu treiben, welche mit wahrer Gier den Erdraupen nachgehen, sie zu finden wissen und oft große Massen derselben vertilgen.

Saaten, die erst Anfang October bestellt sind, werden erfahrungsmäßig weniger angegriffen, da die dann schon kühlere Jahreszeit die Thiere träger und darum weniger gefährlich macht. Es ist mithin eine zu frühe Bestellung der Winterung auf solchen Aeckern zu vermeiden, wo die Erdraupen aufzutreten pflegen.

12. Die gemeine Halmwespe.

In England, ebenfalls in Mitteldeutschland, werden von der Larve dieses Hautflüglers (Cephys pygmaeus) oft große Verwüstungen angerichtet. Das ausgebildete, bis zu 7 mm. lange Insect ist leicht erkennbar an dem breiten, hinten bogig ausgeschnittenen Kopfe; die Farbe des Körpers ist schwarz, nur der Hinterleib und die Beine sind gelb gezeichnet.

Im Juni legt das Weibchen mittelst seiner Legeröhre ein weißes Ei in einen Halmknoten von Roggen oder Weizen und wiederholt dies Geschäft an 12 bis 15 verschiedenen Pflanzen. Nach etwa 10 Tagen entschlüpft dem Ei die Larve, welche die Halme von innen ausnagt und nach unten mehr und mehr die Höhle mit ihrem Koth füllt. Zur Verwandlung begiebt sie sich weiter nach unten und verpuppt sich im Halme unmittelbar über der Wurzel oder auch im Wurzelstock in einem glasigen Cocon. Die angegriffenen Halme sind weiß und tragen in der Regel taube Aehren; häufig brechen sie auch über der Wurzel oder am ersten Halmknoten ab, und sieht das Feld dann aus, als ob es schwach vom Hagel beschädigt wäre. Da nach der Ernte die Stoppel die Herberge des Feindes ist, so empfiehlt sich zur Vernichtung desselben das Extirpiren des Ackers und das Verbrennen der Stoppeln. Das Unterpflügen im Herbste dürfte nur dann zu empfehlen sein, wenn die Stoppel sehr tief untergebracht wird, damit das Insect sich nicht wieder empor arbeiten kann.

13. Die Hessenfliege (Weizen- oder Getreideverwüster).

Man hört vielfach über ein kleines, schwarzes Insect klagen, das in manchen Gegenden in Weizen- und Roggen-, weniger in Gerstenfeldern beträchtlichen Schaden anrichtet. Es ist dies ein winziges, 2 bis 3 Millim. langes Gallmückchen, Cecidomya destructor, bekannt unter dem Namen Hessenfliege, weil sie durch hessische Soldaten nach Nordamerika, wo sie besonders verheerend auftritt, eingeschleppt worden sein soll.

Sie bildet im Jahre zwei Generationen aus und kann daher im Herbste und Frühjahre unsere Saaten zerstören. Die erste Schwärmzeit der Mücke beginnt Mitte April und dauert ca. 5 Wochen. Das Weibchen legt seine 40 bis 50 Eier mittelst der Legeröhre einzeln oder paarweise an die Oberseite der Getreideblätter, an die Blattscheiden oder die untern Theile der Halme. Aber nie werden sämmtliche Eier an einer Pflanze abgesetzt; die Weibchen flattern von einer Pflanze zur andern und greifen auf diese Weise eine ganze Anzahl derselben an.

Nach etwa acht Tagen erfolgt das Ausschlüpfen der Maden, die an dem Blatt hinabgleiten und hinter dessen Scheide in der Nähe des Halmknotens sich festsetzen. Hier beginnen sie bald ihr Vernichtungswerk, indem sie durch stetiges Saugen den Halm derartig in der Ernährung hemmen, daß er später nicht im Stande ist, die Aehre zu tragen und daher vom Winde leicht geknickt wird. Das Feld nimmt unter solchen Umständen ein Aussehen an, als wäre eine Viehheerde durch dasselbe getrieben, oder als hätte ein Hagelschlag es verwüstet. Häufig werden auch die Halme so sehr beschädigt, daß sie absterben, ohne Körner anzusetzen; sie machen sich alsdann durch ihre weiße Farbe leicht bemerklich.

Mitte Juni haben sich die meisten Larven der Frühjahrsgeneration schon in Püppchen verwandelt, aus welchen nun im September, oft schon Ende August die zweite Generation der Mücke entsteht. Die Eier werden jetzt auf das junge, eben aufgelaufene Wintergetreide gelegt, das oft durch das baldige Auftreten der Maden fast gänzlich zu Grunde geht. Die Puppen dieser Herbstgeneration überwintern und ermöglichen dadurch wieder das Auftreten der Hessenfliege im Frühjahre.

Gegen die Vermehrung dieses schädlichen Insects wirken besonders einige Schlupfwespen, welche große Mengen der Larven tödten. Der Mensch selbst hat nur Vorbeugungsmittel, die darin bestehen, daß er mit der Bestellung der Wintersaaten bis Ende September wartet, weil das Insect seine Eier dann bereits abgesetzt hat; daß er den Nachwuchs von Weizen, Roggen und Gerste beseitigt und dadurch der Herbstgeneration die Brutstätten entzieht; daß er die Felder extirpirt, die Stoppeln zu-

sammeneggt und verbrennt, oder dieselben durch den Pflug sehr tief unterbringt.

14. Der Getreideschänder.

Natur und Lebensweise dieses Insects sind noch nicht hinreichend aufgeklärt. In mehreren Gegenden Badens und Würtembergs hat dasselbe in den Jahren 1813 bis 1816 umfangreiche Beschädigungen an der Gerste und dem Spelz angerichtet, und wurde von Dr. Sauter unter dem Namen Tipula cerealis beschrieben. Prof. Cohn hat nun vor einigen Jahren in Schlesien eine mennigrothe Larve am Weizen gefunden, daraus die Mücke erzogen und über dieselbe unter dem Namen Cecidomyia (Epidosis) cerealis eine Beschreibung veröffentlicht. Farbe und Körperbildung der Larve (auch rothe Kornmade) genannt und andere übereinstimmende Eigenthümlichkeiten machen es im hohen Grade wahrscheinlich, daß hier die Sauter'sche Art vorliegt. Prof. Cohn fand die Made am Weizen. Die beiden untersten Glieder der von der Larve angegriffenen Halme waren gesund, die oberen sammt der verkrümmten Aehre schwarzbraun, verschrumpft, im Innern oft schimmelig, von den ebenfalls gelben oder braunen Blattscheiden ganz eingeschlossen; zwischen dem abgestorbenen Halme und der innersten Blattscheide, meist dicht über dem letzten Knoten befanden sich die mennigrothen, 1 bis 2,5 Millim. langen Maden. Das Vorkommen der Cecidomyia cerealis auf dem Roggen und vereinzelt selbst auf dem Hafer ist beobachtet worden, und ist deshalb das Auftreten dieses Pflanzenfeindes doppelt gefährlich. Besondere Vertilgungsmittel gegen denselben sind nicht bekannt; jedenfalls werden aber die bei der Hessenfliege angegebenen von guter Wirkung sein.

15. Die gelbe Weizenmücke.

Dieses berüchtigte citronengelbe ca. 2 Millim. lange Mückchen Cecidomyia (Tipula) tritici, mit langen, gelblichen Beinen, schwärmt von Ende Mai bis Mitte Juli. Die Weibchen legen in dieser Zeit vermittelst der Legeröhre ihre Eier zwischen die

Spelzen der Weizen- und Roggenähre auf den noch ganz weichen Fruchtknoten. Aehren, in denen bereits die Körner sich zu entwickeln angefangen haben, werden von ihnen nicht mehr angegriffen. Ihre Lebensdauer ist sehr kurz, und öfters beobachtete Schwärme rühren von andern, aus den Puppen hervorgegangenen Insecten her. Wenige Tage nach der Eiablage kriechen aus den Eiern die Maden, welche zuerst weiß sind, binnen ungefähr acht Tagen bis 10 mm. lang und gelb werden. Ihre Nahrung besteht in dem Safte, welchen sie aus dem Fruchtknoten und den im milchigen Zustande befindlichen Körnern saugen. Sie finden sich in der Zahl von 5 bis 20 an einem Korn und veranlassen das Taubwerden der Spelzen und Verkrüppeln der Körner. Der durch sie angerichtete Schaden kann sich in Gegenden, wo sie besonders häufig auftreten, wie in England, Frankreich, Nordamerika und den östlichen Provinzen Preußens, auf den halben Ernteertrag belaufen.

Die ausgewachsenen Maden schnellen sich entweder aus den Aehren heraus und verkriechen sich in die Oberfläche des Bodens, oder sie bleiben in tonnenförmiger Gestalt (als Scheinpuppen) in den Aehren, werden mit eingeerntet und verwandeln sich erst im folgenden Frühjahre zur wirklichen Puppe, worauf nach kurzer Zeit die Entwickelung zum vollkommenen Insect erfolgt.

In der Lebensgeschichte dieses Insects, das übrigens nicht zu den gefürchtetsten gehört, giebt es noch manche dunkle Punkte, die erst durch sorgfältige Beobachtungen aufgeklärt werden dürften.

Als Vertilgungsmittel werden empfohlen: das rechtzeitige, tiefe Umpflügen der Stoppel nach der Ernte, um die herabgefallenen Larven zu vergraben, und das Verbrennen der Spreu, in der man beim Reinigen des Getreides die Maden vorfindet.

16. Der Graswurm.

In den Schleswig-Holsteinischen Marschen klagt man seit Jahren über die Verwüstungen des sog. Graswurms, Tipula oleracea, der z. B. im Sommer 1874 die Weiden in der

Landschaft Eiderstedt derart zerstörte, daß sie vollständig kahl waren. In ihrer Gestalt und Farbe hat diese Larve sehr viel Aehnlichkeit mit der Raupe der Graseule, dem graugrünen Ackerwurm. Sie entsteht aus den Eiern einer großen Fliegen- oder Wespenart, die in Größe und Form den Ichneumonen (Schlupfwespen) gleicht. Der Graswurm, oder ein Verwandter desselben, ist im vorigen Jahr nicht bloß in den Marschgegenden, sondern auch auf der Geest als Getreideverwüster aufgetreten, indem er in verheerender Weise die Sommersaaten, besonders die Gerste, zum Gegenstand seiner Angriffe machte. Die Gerste war an Stellen derart verwüstet, daß ganze Ackerflächen vollständig gelb wurden und große kahle Flecke zeigten. Nach hier gemachten Beobachtungen muß man annehmen, daß der Graswurm die Pflanzen vollständig abbeißt, denn man kann auf den angegriffenen Flächen die Pflanzen ablesen, ohne daß man Wurzeltheile an ihnen findet.

Zur Vertilgung dieses Feindes hat man das Ueberwalzen des von ihm bewohnten Feldes mit schweren Ringel- oder Croskill-Walzen empfohlen, aber wenig Erfolg davon gehabt. Harter Frost beseitigt ihn nicht und auch seine Feinde, die Staare, Krähen und Kibitze vermögen ihn nicht zu vernichten, da er oft in erschreckender Menge sich zeigt.

17. Das bandfüßige Grünauge.

Mehrere Gegenden, besonders Schlesien, Böhmen, Mähren, Galizien und Ungarn sind in den letzten Jahren von diesem äußerst schädlichen Insect (Chlorops taeniopus) in sochem Grade heimgesucht worden, daß die bittersten Klagen über die angerichteten Verwüstungen laut geworden sind. Das bandfüßige Grünauge ist der wichtigste Repräsentant einer artenreichen Fliegengattung. Alle Grünaugen sind klein und unterscheiden sich vorzugsweise nur durch etwas abweichende Färbungen. Das bandfüßige Grünauge ist vorherrschend gelb und 3 bis 7 Millim. lang. In seiner Lebensweise hat dieses Insect sehr viel Aehnlichkeit mit der Hessenfliege und entwickelt wie diese binnen Jahresfrist zwei Generationen, von denen besonders die Sommer-

generation dem Weizen und Roggen gefährlich wird. Im Mai, oft schon in der letzten Hälfte des April schwärmt die Fliege und legt ihre Eier an die Weizen- und Roggenpflanzen, auch wohl an Sommerroggen, Gerste und Spelz. Nach kurzer Zeit schlüpfen die Maden aus, dringen in das Herz der Pflanze und bewirken wie die Hessenfliege durch fortgesetztes Saugen ein Verkümmern der Pflanze. Der Stengel trägt häufig nur taube Aehren oder solche mit abnormen Körnern.

Nach einem mehrwöchentlichen Fraß verpuppt sich die Made in der bewohnten Pflanze, und im August oder September hat sich bereits wieder die Fliege gebildet, die nach kurzer Schwärmzeit ihre Eier einzeln an die Blätter der Wintersaaten legt. Die jetzt sich entwickelnden Maden schmarotzen eine Zeit lang an der jungen Pflanze und überwintern dann wahrscheinlich im Larvenzustand und nicht wie die Hessenfliege als Scheinpuppen.

Von Prof. Nowicki in Krakau werden folgende Mittel zur Bekämpfung dieses Getreideverwüsters empfohlen:

1. Man sorge für möglichst frühzeitige, gleichmäßige und kräftige Bestockung der Saaten, weil schwächliche Pflanzen von den Feinden erfahrungsmäßig lieber angegriffen werden und weil kräftige Pflanzen den ihnen zugefügten Schaden leichter überwinden. Zur Erreichung dieses Zweckes sorge man für Entwässerung, rationelle Düngung und Bestellung.

2. Die Aussaat des Wintergetreides erfolge entweder früh oder verhältnißmäßig spät. Die Frühsaat giebt im nächsten Frühjahre kräftigere Pflanzen und macht diese widerstandsfähiger gegen die gefährlichere Sommergeneration. Die Spätaussaat bewahrt entschieden vor den Eiern bei Grundlegung der Wintergeneration.

3. Weil der Weizen vorzugsweise heimgesucht worden ist, hat man auch auf die Arten desselben geachtet, welche den Angriffen am meisten ausgesetzt waren und gefunden, daß Frühgetreide, welches zur Zeit des Eierlegens die Aehre schon aus der Blattscheide getrieben hat, vor den Angriffen vollkommen sicher ist, und ferner, daß die edleren Sorten (engl. Kolbenweizen u. a.) am meisten gefährdet sind. Das zeitweilige Aussetzen des Anbaues von edleren Sorten und das sich Begnügen

mit dem Bartweizen hat den galizischen Landwirthen mehr genützt, als wenn sie die ersteren fortgebaut hätten.

4. Der Anbau des Sommerroggens und Sommerweizens ist auszusetzen, wenn im vorhergehenden Herbste die Chlorops-made bemerkt wurde.

5. Man beschränke den Anbau des Winterweizens und dehne ihn nur auf die besten Aecker aus.

6. Das Abmähen der stark heimgesuchten Saaten vor der Entwickelung der Fliege bleibt schließlich das letzte, nicht zu umgehende Schutzmittel vor künftigen Beschädigungen.

7. Weil die Ueberwinterung der Larven im Queckengrase nachgewiesen worden ist, empfiehlt sich auch aus diesem Grunde die sorgfältige Vertilgung des lästigen Unkrauts.

18. Die Fritfliege.

In ihrer Gestalt und Lebensweise stimmt diese kaum 2 mm lange Fliege (Oscinis frit) mit der vorigen überein und unterscheidet sich von derselben vorzugsweise nur durch ihre glänzend schwarze Farbe. Sie entwickelt eine Winter-, eine Frühlings- und eine Sommergeneration. Besonders erstere hat sich an Roggen- und Weizensaaten verderblich gezeigt. Das Auftreten dieses Insects ist wiederholt in Deutschland, namentlich in Schlesien, beobachtet worden, wo es in derselben Weise wie die Hessenfliege die Pflanzen angriff und tödtete. Die Schwärmzeit der Fliege der Wintergeneration findet im Mai, oft schon Ende April statt. Die Weibchen legen alsdann ihre röthlichen Eier nicht nur an die Roggen- und Weizenpflanzen, sondern auch an die zarten Blätter der jungen Hafer- und Gerstensaaten.

Die bald ausschlüpfenden Larven dringen in das Herz der Pflanze ein, saugen an den saftigen Theilen und verursachen auf diese Weise auch in den Sommersaaten oft erhebliche Verwüstungen. Schon im Juni schwärmt die Fliege von dieser Generation und soll (nach Taschenberg) für gewöhnlich Wiesengräser heimsuchen. Die nach der dritten Schwärmzeit auftretende Wintergeneration greift im Herbste die Roggen- und

Weizensaat an und überwintert in ihr, um im nächsten Frühjahre wieder die Frühlingsgeneration hervorzurufen.

Um die Beschädigungen dieses äußerst gefährlichen Getreidefeindes möglichst zu verhüten, hat man die Gerste- und Haferfelder von den befallenen Wintersaaten durch hinreichend breite Streifen anderer Feldfrüchte, wie Kartoffeln, Hülsenfrüchte, Lupinen, Klee ꝛc., zu trennen, da, wie Taschenberg berichtet, nach den in Schlesien gemachten Erfahrungen die Sommersaaten immer von dem Wintergetreide, namentlich Roggen, angesteckt werden.

19. Die Zwergcikade.

Die Zwergcikade (Jassus sexnotatus) ist eine zierliche, durchschnittlich 4 mm lange Zirpe von blaßgrüner Farbe. In ihrer Lebensweise ist manches noch nicht aufgeklärt; wahrscheinlich legen die Weibchen ihre Eier an Graswurzeln ab, wo sie überwintern. Die Larve hat im Ganzen die Gestalt des vollkommenen Insects, ist aber ungeflügelt und von gelblicher, später brauner Farbe. Man nimmt an, daß sie sich von dem Safte der Grasblätter nähre und durch Aussaugen desselben das Gelbwerden der Pflanzen bewirke. Ihr schädliches Auftreten will man in verschiedenen Gegenden Deutschlands, besonders in Schlesien, auch an Gerste und Hafer, selbst am Wintergetreide beobachtet haben. Ist das Insect in ungewöhnlicher Menge vorhanden, so überzieht es förmlich die Pflanzen wie ein schwarzer Staub; die Blätter werden gelb, die Pflanzen vertrocknen, und ganze Hafer- und Gerstenfelder sollen der Vernichtung anheimfallen.

Die Schädlichkeit der Zwergcikade wird übrigens von verschiedenen Autoritäten bezweifelt, und auch Prof. Cohn spricht sich dahin aus, daß der dem Jassus sexnotatus zugeschriebene Schaden wohl auf Rechnung anderer, zu gleicher Zeit auftretender Feinde zu setzen sei. Besonders sind es die Maden des Grünauges und der Fritfliege, die mit den Zirpen gemeinschaftlich die Pflanzen befallen sollen. Prof. Cohn meint, wenn überhaupt eine schädliche Einwirkung der Zwergcikade auf die

Saaten stattfinde, so werde diese nicht durch Aussaugen, sondern höchstens durch eine vom Rüssel der Zirpe ausgehende, gleichsam vergiftende Wirkung verursacht.

Erfolgreiche Vertilgungsmittel gegen dieses aller Wahrscheinlichkeit nach doch gefährliche Insect sind noch nicht aufgefunden worden. Empfohlen wurde Bestreuen mit Gyps- oder Kalkpulver und mit gepulvertem Eisenvitriol, Begießen mit Kalkmilch und Umpflügen des befallenen Ackers; doch haben alle diese Maßregeln wenig gefruchtet.

20. Die Getreideblattlaus.

Die Blattläuse bilden eine außerordentlich artenreiche Gattung von Insecten, so daß man fast behaupten kann, daß jede Art von Gewächsen eine besondere Species von Blattläusen hat. Die hier in Betracht kommende Getreideblattlaus (Aphis cerealis) ist ein zartes, weiches, 1 bis 2 mm langes Thierchen von schmutziggrüner oder braunrother Farbe, das an Weizen, Hafer und Gerste sich oft in bedenklicher Menge zeigt und alsdann erheblichen Schaden anrichtet. Durch fortwährendes Saugen an den zartesten Theilen entziehen sie den Pflanzen ihre Säfte, so daß die Saaten verkümmern und ein bleiches Aussehen zeigen.

Dr. Kalender in Cöln berichtet, daß er sie in der Aehre zwischen den Körnern und an der Aehrenspindel gefunden habe, wo sie der Entwickelung unzweifelhaft dadurch schadeten, daß sie die noch milchigen Körner aussaugen.

Da die flügellosen Weibchen im Herbst ihre Eier zu Hunderten an die Stoppeln absetzen, so besteht das beste Vertilgungsmittel jedenfalls in dem tiefen Unterpflügen oder im Verbrennen der Stoppeln. Das empfohlene Räuchern und Bespritzen der Blattläuse mit ätzenden Flüssigkeiten sind gewiß vortreffliche Mittel zur Vernichtung dieser Feinde an Obstbäumen ꝛc.; auf dem Felde sind diese Vertilgungsmittel doch wohl kaum ausführbar.

Wenn auch die Blattlaus des Getreides kein zu unterschätzender Feind ist, so wird sie doch nicht in dem Maße schädlich als ihre verwandten Arten auf den Leguminosen und Kohl-

gewächsen, und verweisen wir deshalb zur nähern Orientirung über die Lebensweise und merkwürdige Entwicklung der Blattläuse auf das dort Gesagte.

21. Die graue Ackerschnecke.

Diese etwa 3 cm lange Schnecke, Limax agrestis, hat auf dem Rücken eine röthlichgraue, an der Sohle eine weißgraue Farbe. Ihr mehr oder weniger verderbliches Auftreten hängt vollständig von der Feuchtigkeit der Luft und des Bodens ab. Bei anhaltender Trockenheit geht sie zu Grunde, an feuchten Orten befindet sie sich dagegen wohl und kann hier längere Zeit ohne Nahrung ausharren.

In feuchten Jahren vermehrt sie sich bei gehöriger Nahrung weit zahlreicher als in trocknen und kann alsdann durch ihren Fraß den jungen Saaten, namentlich Roggen, Raps, Rübsen, Klee und Hackfrüchten gefährlich werden. Sie frißt besonders die Keime, Knospen und jungen Triebe dieser Pflanzen, greift aber auch die Blätter an, welche sie durchlöchert.

Sie lebt am Tage unter der Erde, Erdschollen und Erdklößen in kleinen Löchern, die sie meist nur in der Nacht verläßt, um ihren verderblichen Fraß auszuüben.

Die Eier der Schnecke, von denen eine große Menge abgesetzt wird, haben die Gestalt und Größe eines Rapskorns, sind durchsichtig und fettig. Sie werden vom August an in Klumpen bis zu 30 Stück in Vertiefungen unter Pflanzenabfällen, an faulende Wurzeln und ähnliche Stellen gelegt und können eine bedeutende Kälte ertragen.

Die jungen Schnecken kriechen aus den zuerst gelegten Eiern bei warmer und feuchter Witterung schon im Herbste aus; in der Regel aber überwintern die Eier, und die Jungen erscheinen alsdann erst im nächsten Frühjahre. Die Schnecken würden sich gewiß in erschreckender Weise vermehren, wenn nicht durch Ungunst der Witterung und zahlreiche Feinde ihre Ueberhandnahme verhindert würde. Zu den natürlichen Vertilgern gehören namentlich die Staare, Krähen, Kibitze, Hühner, Enten, Tauben, Maulwürfe, Schweine und größere Laufkäfer.

Aber trotz dieser Helfer ist der Landmann häufig gezwungen, durch besondere Bekämpfungsmaßregeln gegen die Schnecken einzuschreiten. Von den zahlreich empfohlenen Vorbeugungs-, resp. Vertilgungsmitteln erwähnen wir: 1) Ein öfteres Bearbeiten und sorgfältiges Reinhalten des Saatfeldes, weil zurückbleibende Abfälle den Schnecken erwünschte Brutstätten für ihre Eier bieten. 2) Abtrennung des von den Schnecken noch nicht berührten Theiles von dem beschädigten Felde durch einen $^1/_3$ Meter tiefen, senkrechten Graben. 3) Bestreuen der angegriffenen Saaten mit ungelöschtem Kalk oder Eisenvitriol nach Regenwetter oder starkem Thau. 4) Uebertreiben von Gänsen, Enten und Schafen. Der scharfe Klauentritt der Schafe tödtet nicht nur die auf der Oberfläche befindlichen Schnecken, sondern es werden auch die Schlupfwinkel derselben zertreten.

Auf die Anwendung des Kalkes ist nach unserem Dafürhalten das meiste Gewicht zu legen, da der Kalk dasjenige Mittel ist, welches erfahrungsmäßig den größten Erfolg verspricht, ohne daß ihm die Nachtheile, welche den andern Mitteln ankleben, eigen sind.

22. Der schwarze Kornwurm.

Wir haben es hier mit einem Feinde zu thun, der dem Getreide nicht auf dem Halme, sondern vielmehr in den Aufbewahrungsräumen, auf Speichern ꝛc. verderblich wird. Das Insect ist ein fast 4 mm langes, breitgedrücktes Rüsselkäferchen (Sitophilus granarius) von rothbrauner bis schwarzbrauner Farbe. Es stammt ursprünglich aus dem Orient, vermag bei unsrer ungleichmäßigen Temperatur im Freien nicht zu vegetiren und pflanzt sich daher in geschlossenen Räumen fort.

Das überwinterte Weibchen bohrt im Frühjahr mit seinem Rüssel ein Loch in ein Getreidekorn und legt in dasselbe ein schmutzig weißes Ei. Dies Geschäft wird einige Wochen hindurch fortgesetzt, und man nimmt an, daß ein Weibchen auf diese Weise 150 Körner inficiren kann. Vorzugsweise wird der Roggen angebohrt, aber auch Weizen und Mais bleiben nicht verschont. Die nach einigen Tagen ausschlüpfende weiße, fußlose Larve

ernährt sich von dem Mehle des Korns, und ist dasselbe ein Roggenkorn, so wird der ganze Inhalt verbraucht. In der übrigbleibenden Hülse, die theilweise von den Excrementen des Bewohners gefüllt ist, findet auch die Verpuppung statt, und Anfang Juli erscheinen die Käfer. Werden dieselben nicht gestört, so erzeugen sie bis zum September eine zweite Generation, deren zahlreiche Glieder sich noch einige Zeit in dem Getreidehaufen umhertreiben und sich dann zum Winterschlaf in Spalten und Ritzen zwischen den Dielen und Balken verkriechen. Der Umstand, daß man sie an solchen Orten meist in größerer Gesellschaft antrifft, hat auf diejenigen Mittel geführt, wodurch man sich dieses gefährlichen Feindes entledigen kann. Wenn man am Fuße des Getreidehaufens ein mit der Wolle nach unten gelegtes Schaffell ausbreitet, so sammeln sich die Käfer massenhaft unter demselben an und können dann bei vorsichtiger Aufnahme des Felles ausgeklopft werden. Die gesammelten Käfer tödte man in kochendem Wasser oder werfe sie den Hühnern vor.

Da das Ungeziefer auf luftigen Speichern seltener angetroffen wird, so hat man zur Verhütung desselben für eine gehörige Ventilation zu sorgen. Es hat sich in dieser Hinsicht auch eine Luftdrainage der Getreidehaufen bewährt. Man lege in Entfernungen von 3 bis 3,5 m Drainröhren durch den Haufen, die alle einzeln oder auch in einem gemeinsamen Rohr münden. Die Temperatur des Getreidehaufens wird auf diese Weise mit der der umgebenden Luft ausgeglichen und sämmtliche Käfer verschwinden.

23. Der weiße Kornwurm (Getreidemotte).

Auch dieses Insect, Tinea granella, wird gleich dem vorigen auf den Kornböden verderblich. Dasselbe ist eine Motte von weißgrauer Farbe und 5 mm Länge. Die Flügel sind in derselben Weise gefärbt, die vordern braun und schwarz marmorirt. Flügelspannung 13 mm. Findet sich der Schmetterling auf den Getreideböden (er kommt auch im Freien vor), so bilden die Körner der verschiedensten Cerealien die Nahrung für die Raupen.

Letztere erscheinen im Juli, sind 10füßig 8 bis 10 mm lang und als weißer Kornwurm berüchtigt. Ihr Vorhandensein erkennt man bald an den weißen Gespinnströhren, in welchen sie leben und mit denen sie mehrere Körner zusammenheften, und an dem dumpfen Geruch, der durch die angefressenen Körner und die zwischen den Fäden hängenden Kothklümpchen verbreitet wird. Ende August und Anfang September suchen die erwachsenen Raupen in den Ritzen zwischen Dielen und Balken, in ausgehöhlten Körnern und andern Schlupfwinkeln passende Orte zum Verspinnen. Erst im nächsten Frühjahre erfolgt die Verwandlung in ein bräunlichgelbes, schlankes Püppchen, aus welchem nach zwei bis drei Wochen die Motte hervorgeht.

Gegen die Ansiedelung dieses Ungeziefers schützen vor allen Dingen luftige Speicher. Hat sich dasselbe aber einmal eingenistet, so wird empfohlen, einen Haufen Ameisen auf dem Kornboden auszuschütten. Man glaubt, daß diese als Todfeinde des Kornwurms, denselben bald vernichten würden. Sehr viele praktische Erfahrungen sprechen aber gegen diese Annahme; dagegen empfiehlt man in neuester Zeit Chlorkalk als sicher helfendes Mittel. Ueber die Anwendung wird im „Landwirth" geschrieben:

„Ich ließ vermittelst Löffel alle Fugen, Ritze und sonstige Oeffnungen auf dem Schüttboden, auch theilweise den freien Bodenraum mit trockenem Chlorkalk ein- resp. bestreuen, auch rings um die Getreidehaufen herum ließ ich Kalk streuen und zwei Posten Getreide, die ich mir zur Saat reservirt, ließ ich, unbeschadet des Korns, mit etwas Chlorkalk untermischen; die Kornwürmer starben ab während der Arbeit. Nach Verlauf von etwa 8 Tagen ließ ich den Kalk wieder zusammenkehren und gab eine frische Ausstreuung; diese Procedur habe ich dreimal hintereinander wiederholt und der Erfolg war ein ausgezeichneter. Die ganzen Unkosten stellten sich für drei übereinanderliegende Schüttböden auf 5—6 Thlr. incl. Arbeitslohn.

Eine gründliche Reinigung der betreffenden Räume ist ebenfalls ein vortreffliches Mittel gegen die Kornwürmer. Wird das Korn aufgeräumt, bevor die Made sich entwickelt, so ist damit allem Schaden vorgebeugt und im September kann sofort neues Korn ohne Nachtheil aufgeschüttet werden.

Zweiter Abschnitt.

Die Krankheiten der Hackfrüchte.

A. Durch Pilze hervorgerufene Krankheiten.

1. Der Rost der Runkelrübenblätter.

Eine dem Rost des Getreides ähnliche Krankheit befällt auch die Runkelrüben, und zwar leiden die Blätter der Zuckerrüben ebensowohl als die der Futterrunkeln. Diese Erkrankung, die dem Practiker längst bekannt ist, wird hervorgerufen durch den Pilz Uromyces Betae und zeigt sich in Gestalt brauner Häufchen, die im Herbste an der Ober- und Unterseite der Blätter haften und aus zahlreichen runden Sporen bestehen, deren Außenhaut hellere Stellen zeigen. Dies sind die Uredo- oder Sommersporen des Pilzes. Bei der Keimung der Sporen in Wasser bricht der Keimschlauch hervor, der, auf ein Rübenblatt gebracht, in die Epidermis desselben eindringt und unter mannigfachen Verzweigungen sich zum Mycelium ausbildet. Dieses wuchert in den Zellenzwischengängen weiter und sendet in das Innere der Zellen selbst Saugorgane (Haustorien), wodurch ihm reichliche Nahrung zugeführt wird.

Die Mycelfäden treten an verschiedenen Stellen der Oberhaut knäuelförmig zusammen und bilden neue kugelige Sporen, die endlich die Oberhaut des Blattes sprengen und wiederum ein Rosthäufchen bilden. In demselben treten gegen den Herbst neben den braunen Uredosporen noch dunklere, einzellige, schwarz-

braune Sporen mit dicker Wandung und von ovaler Gestalt auf. Dies sind die Toleuto- oder Wintersporen.

Bei ihrer Reife lösen diese sich von ihrer Nährpflanze ab und treiben bei ihrer Keimung den Keimschlauch, dessen kurze Aestchen wieder Knospenzellen (Sporidien) erzeugen.

Unter günstigen Umständen erfolgt im Frühjahre (nach der Ueberwinterung) die Keimung der Sporidien, wobei letztere ebenfalls in die Epidermis der Runkelblätter eindringen, das Mycelium entwickeln und schließlich als die vollkommenste Entwickelungsform des Pilzes ein eingesenktes, mit weißer Hülle versehenes Becherchen voll zahlreicher gelber Sporen erzeugen. Dieses ist der Becherrost oder das Aecidium-Becherchen als selbstständige Art Aecidium Betae genannt.

Die Sporen des Becherchens verstäuben bei der Reife und lassen Keimschläuche hervortreten, die sich wieder in die Spaltöffnungen des Rübenblattes einbohren, darauf ein Mycelium mit den Saugorganen entwickeln und schließlich wieder Sporenhäufchen mit Uredo- oder Sommersporen erzeugen.

Der Rost der Runkelrüben unterscheidet sich von dem Getreiderost besonders durch die dunkleren Sporen und durch die einzelligen Toleutosporen, welche letzteren beim Getreiderost aus zwei Zellen bestehen. Auch ist behufs Uebertragung der Sporen von Uromyces Betae eine andere Nährpflanze nicht nöthig, wie dies bekanntlich bei Puccinia graminis und den andern Arten des Getreiderostes erforderlich ist. Doch ist über diese Frage die Untersuchung noch nicht abgeschlossen, und von einigen Forschern wird angenommen, daß der auf den wilden Ampferarten häufig auftretende Rost (Uromyces Rumicum), der in der Größe und Gestalt seiner verschiedenen Sporenformen dem Runkelrübenroste völlig gleicht, mit Uromyces Betae derselben Species angehöre. Nach Dr. Schröter ist anzunehmen, daß die genannten wilden Ampferarten zuerst von der Rostkrankheit befallen werden, sie auf die Runkelrüben übertragen, und in sich jedes Jahr wieder erneuern. — Als einziges Verhütungsmittel dieser Krankheit ist das Abblatten der rostkranken Blätter (besonders der Samenrüben) zu empfehlen. Die stark erkrankten Blätter sind als Futter kaum zu verwerthen.

2. Der Mehlthau der Runkelrüben.

Ueber diese Krankheit hat Herr Prof. J. Kühn eine sehr interessante Abhandlung veröffentlicht, der wir Folgendes entnehmen: „Wiederholt wurden dem Institut kranke Rüben zur Untersuchung übersandt, die an den Herzblättern sehr intensiv mit einer Mehlthauform befallen waren. Da diese Erkrankungsform in neuerer Zeit häufiger aufzutreten scheint, so dürften nachstehende Mittheilungen auch für weitere Kreise von Interesse sein.

Der Mehlthau der Runkelrüben wird von einem parasitischen Pilz, Peronospora Betae, von Fuckel auch Peronospora Schachtii genannt, hervorgerufen. Dieser Parasit entwickelt sich nur an den jüngern oder erst mäßig erwachsenen Blättern. An letzteren ruft er mehr oder weniger verbreitete, etwas entfärbte, lichtgrüne Flecke mit wolliger Oberflächenbeschaffenheit hervor, an deren unterer Seite nach einiger Zeit der mehlthauartige, anfangs weiße, bald aber blaugraue Ueberzug erscheint. Die jüngern und jüngsten Herzblätter einer derartig erkrankten Rübe werden in der Regel in ihrer ganzen Ausdehnung und bei intensivem Auftreten der Erscheinung sämmtlich befallen. Sie sind dann von dicklicher Beschaffenheit, verkrümmt oder gekräuselt, von lichterem, mehr gelblichgrünem Farbenton und bleiben in der Entwickelung zurück, so daß oft zahlreiche kurze, in ihrer Länge wenig abweichende, mißfarbene und mißgebildete Blätter am Kopf der Rübe nestartig beisammen stehen, während sie mit einem Kranz älterer, normal gebildeter, frischgrüner, gesunder Blätter umgeben sind. Untersucht man die Erscheinung näher, so findet man das Gewebe der befallenen Blätter mit Pilzfäden durchzogen, die zwischen den Zellen zahlreich sich verbreiten und durch die Spaltöffnungen einzelne oder gleichzeitig mehrere Fadenenden nach außen senden. Diese nach außen tretenden Theile haben eine etwas dickere Membran, sind anfangs unverzweigt, verästeln sich aber nach oben zu zahlreich, so daß sie unter dem Mikroskop wie kleine Bäumchen erscheinen. An den Spitzen der Aeste stehen größere ovale Zellen, die nach völliger Ausbildung sich ablösen und die Fortpflanzungsorgane oder Sporen dar-

stellen. Bringt man dieselben in einen Tropfen Wasser, so keimen sie in kurzer Zeit und treiben einen nur mäßig dicken Keimschlauch, der zuweilen an der Spitze pfropfenzieherartig gewunden erscheint. Die aus den Spaltöffnungen hervorsprossenden, baumförmig verzweigten Fruchtträger des Parasiten dringen vorzugsweise an der untern Seite der Blätter, doch auch zuweilen an der obern Seite hervor und bilden nach massigem Erscheinen einen krumigen, anfangs weißlichen, dann blaugrauen, abfärbenden Ueberzug. Dieser besteht ganz aus den verzweigten Fruchtträgern und aus den an ihnen erzeugten Sporen. In dem Maße, wie diese sich ausbilden, geht die weißliche Färbung in die blaugraue über. Der sich dann leicht loslösende Staub, die abfärbende pulverige Masse, besteht aus unzähligen Fortpflanzungsorganen dieses Schmarotzers. Derselbe hat in neuerer Zeit eine bedenkliche Ausbreitung gewonnen, so daß alle Ursache vorhanden ist, seiner weitern Vermehrung möglichst zu steuern."

Die Uebertragung des Pilzes von einem Jahre in das andere erfolgt nach Kühn durch Ueberwinterung seines Fadengewebes am Kopf der Samenrübe, und tritt daher auch der Parasit in jedem Jahre zuerst an den Samenrüben auf. Diese treiben bei ihrer Erkrankung entweder gar keine oder doch nur mangelhaft gebildete Stengel; die Blätter zeigen die gelblichgrüne Färbung, dickliche Beschaffenheit und unregelmäßige Form, und sind entweder sämmtlich oder nur zum Theil von dem Pilze befallen. Die mehlthauartigen Anflüge treten bald auf den untern Seiten der Blätter hervor, und die neugebildeten Sporen verbreiten sich durch den Wind auf die jungen, inzwischen aufgelaufenen Rübenpflanzen der neubestellten Aecker. Durch anhaltend feuchtwarme Witterung wird die Entwickelung des Parasiten begünstigt, und wenn solche eintritt, kann derselbe schnell eine verderbliche Ausbreitung gewinnen. Anhaltend trockene Witterung vermag dagegen seine Entwickelung in solchem Grade zu beschränken, daß die befallenen Herzblätter völlig absterben und daß die dann seitlich, aus Adventivknospen sich entwickelnden Blätter möglicherweise ganz gesund sind und nicht eine Spur von dem Parasiten wahrnehmen lassen; doch wird die Ausbildung der Rübe beschränkt und auch ihre Qualität eine geringere.

Für die Bekämpfung dieses Mehlthaupilzes empfiehlt Kühn Folgendes: Man suche zunächst möglichst pilzfreie Rüben als Samenrüben aus. Im Herzen kranke Rüben wird ja Niemand wählen, aber es ist zu beachten, daß der Pilz weiter verbreitet sein kann, als das Auge ihn wahrnimmt. Rüben, die im Herz noch völlig gesund erscheinen, können doch schon den Feind bergen, weil die Infection erst kurz vor der Ernte geschehen ist, der Pilz zwar bereits in die Herzknospe eingedrungen ist, aber noch nicht so weit sich entwickelt hat, um schon abnorme Blätter zu erzeugen.

Um derartige Exemplare unter den Samenrüben zu vermeiden entnehme man diese solchen Ackerflächen, wo die Erkrankung gar nicht oder nur in geringem Grade sich zeigte. Auch versäume man nicht, im Frühjahre die Entwickelung der Samenrüben zu verfolgen und bei denjenigen Pflanzen die Köpfe abzustechen, deren Blätter mehlthauartige Anflüge zeigen. Diese Arbeit ist frühzeitig, bevor die Fruchtstielchen in Menge hervortreten, auszuführen. Die abgeschnittenen Köpfe dürfen nicht zwischen den Rüben liegen bleiben, sondern müssen mit einem Spaten voll Boden bedeckt werden, damit sie verfaulen und sammt dem Pilze zu Grunde gehen. Als zweckmäßig erweist sich auch das Ausziehen der erkrankten Exemplare und das Entfernen derselben vom Felde, damit ein Verstreuen der Sporen vermieden wird. Dem Mehlthau der Runkelrüben ähnliche Ueberzüge bilden sich oft auch auf den Blättern der Möhren, der Steckrüben und des Kopfkohls. Um der Verbreitung dieser Krankheitserscheinungen Grenzen zu setzen, giebt es auch hier keine andern Mittel als das Abschneiden und Zerstören der befallenen Blätter und das Entfernen der erkrankten Pflanzen vom Felde.

3. Der Wurzeltödter der Rüben.

In Sorauer's Handbuch der Pflanzenkrankheiten ist unter der Bezeichnung: Der Rübentödter oder die Schwärze der Runkelrüben eine Krankheit aufgeführt, die von dem Pilz Helminthosporium rhizoctonia verursacht werden soll. Den Mit-

theilungen Prof. Kühn's zufolge ist jedoch nicht dieser Pilz, sondern der Wurzeltödter Rhizoctonia violacea die Ursache der erwähnten Krankheitserscheinung. — Die Blätter der befallenen Pflanzen werden meist schwarz, sind aber nicht selten noch ganz gesund bei schon weit vorgeschrittenem Erkranken der Rüben. Der Hauptsitz des Parasiten ist nämlich im Wurzelkörper. An der Spitze der feinen Würzelchen bilden sich Flecke von violett- und schwarzbrauner Farbe, deren Oberfläche dicht punctirt und narbig erscheint. Diese Flecke breiten sich mehr und mehr aus, überziehen nach und nach gleichmäßig den untern Theil und endlich die ganze Rübe. Wo sie erscheinen, färbt sich bald das darunter liegende Zellgewebe braun und geht immer in nasse Fäule über. Jene dicht gedrängten Punkte, welche den Flecken die violette oder schwarzbraune Färbung ertheilen, sind kleine Pilzgebilde, die aus mannigfach verzweigten, lang gegliederten Fäden bestehen, welche in dichten Knäueln auf der Oberhaut haften und zuweilen sternförmig verbunden sind. Von Knäuel zu Knäuel wuchernd, senden sie ihre Verzweigungen in das Zellgewebe der Rübe und veranlassen so dessen Verderbniß. Da der Rübentödter sich in der Regel nur auf feuchtem, nicht drainirtem Lande einstellt, so empfiehlt sich Trockenlegung, namentlich Drainirung zur Verhütung der Krankheit. Auch ist beobachtet, daß frischer Mist als Frühjahrsdüngung die Krankheit begünstigt, und ist daher auch in dieser Hinsicht Vorsicht zu empfehlen.

Als weiteres Bekämpfungsmittel empfiehlt es sich, die krankhaften Rüben, welche ja doch zur weiteren Benutzung nicht geeignet sind, zu verbrennen, denn nur auf diese Weise wird das Mycelium des Pilzes unschädlich gemacht. Ebenso wichtig ist es, beim Einmieten sehr vorsichtig zu Werke zu gehen und jede verdächtige Rübe gewissenhaft herauszuheben und zu vernichten. Ferner darf auch auf solchen Feldern, auf denen die erwähnte Krankheit um sich gegriffen, in den nächsten Jahren keine Pflanze angebaut werden, auf welcher der besprochene Parasit gedeihen könnte, also keine Rübe, Safran und Luzerne, da letztgenannte Pflanzen ebenfalls, wie wir weiter sehen werden, den Angriffen der Rhizoctonia violacea ausgesetzt sind.

4. Der Möhrentödter oder die Schwärze der Mohrrüben.

Diese Krankheit ist eine der vorigen ähnliche Erscheinung und giebt sich dadurch zu erkennen, daß die Schale der Wurzeln mit einem genarbten, schwarzvioletten Ueberzug bedeckt ist. Die ersten Spuren zeigen sich in Form vereinzelter, dunkler, erhabener Pünktchen, die sich allmälig vermehren, als braunrothe, purpur- und dunkelviolette Flecke sich darstellen, sich mehr und mehr ausbreiten und dichter werden, so daß sie endlich die ganze Möhre von unten nach oben überziehen und derselben ein genarbtes Ansehen ertheilen. Der die Krankheit verursachende Pilz heißt Sporidesmium exitiosum. Die in der Jugend ungefärbten Mycelfäden des Schmarotzers dringen zunächst in die Rindenzellen der Rübe; später wuchern sie auch in dem innern Gewebe, das bald darauf in den naßfaulen Zustand übergeht. Auch die Blätter werden angegriffen und erscheinen schwarzfleckig.

Auf nassen Feldern sind die Möhren der Krankheit am meisten ausgesetzt und dürfte sich daher Drainage als das beste Vorbeugungsmittel empfehlen.

5. Die gewöhnliche Kartoffelkrankheit oder Naßfäule der Kartoffeln.

Diese Krankheit wird verursacht durch den Pilz Peronospora infestans und ist zuerst an den grünen Theilen sichtbar, indem sich braune Flecken an Blättern und Stengeln, bald früher, bald später, meist im Juli und August zeigen. Diese Flecken sind häufig mit einem weißlichen Rande umgeben, aus welchem baumartig verzweigte Pilzfäden hervortreten, die zuerst auf der Unterseite der Blätter, später auch auf der Oberfläche erscheinen. Die Zweige der Pilzfäden schwellen an ihrer Spitze an und bilden citronenförmige Sporangien. Dieselben sind etwas unterhalb der Anschwellung durch eine Querwand von ihrem Träger abgeschnürt, stehen Anfangs auf der Spitze dieses Stielchens, legen

sich aber bald seitlich, das Stielchen wächst weiter zum neuen Träger und bildet wiederum ein Sporangium — und so fort, so daß an jedem Zweige schließlich 10 und noch mehr seitlich stehende, dem Träger nur noch angeklebte Sporangien entstehen, welche bei der geringsten Erschütterung abfallen. Gelangt jetzt das Sporangium in einen Tropfen Wasser, so platzt seine Wandung, und es treten die ovalen Schwärmsporen (Zoosporen) heraus, die sich alsbald abrunden und einen neuen Keimschlauch treiben. Unter Umständen entwickelt das Sporangium keine Schwärmsporen, sondern keimt mit einem Keimschlauche, der sich zum Mycelium ausbildet.

Fallen die Sporangien oder Schwärmsporen auf ein Kartoffelblatt, so dringt der Keimschlauch in die Spaltöffnungen, oder durchbohrt die Wandung einer Zelle, um in's Innere der Pflanze zu gelangen, und beginnt nun sein Zerstörungswerk. Es zeigen sich wieder die braunen Flecken mit dem weißbereiften Rande und den fruchttragenden Pilzfäden. Der Pilz gedeiht nur auf frischen Pflanzentheilen und verschwindet daher mit dem Tode des Zellengewebes.

Der Parasit beschränkt sich aber keineswegs auf das Kraut allein, sondern ähnlich wie die Oberhaut der grünen Pflanzentheile wird auch diejenige der jugendlichen Knollen von den Keimschläuchen durchbohrt. Unter der Schale verzweigt sich das Mycelium des Pilzes und verursacht die Erkrankung, welche sich äußerlich durch braune Stellen bemerklich macht. Die in großen Mengen auf dem Kraute erzeugten Fortpflanzungsorgane gelangen zum großen Theil auf und in den Boden und vermögen ein um so rascheres Erkranken der Knollen hervorzurufen, je mehr die Bodenbeschaffenheit und namentlich die Feuchtigkeitsverhältnisse dem Vordringen der Sporen förderlich sind. Werden dem Pilze diese Bedingungen nicht geboten, so sterben die Fortpflanzungsorgane ab, bevor sie zu den Knollen gelangen, und ist es daher erklärlich, daß bei trockener Beschaffenheit des Erdreichs, trotz völligen Erkrankens des Laubes, die Knollen gesund bleiben.

Umgekehrt aber hat man auch die Erkrankung der Knollen beobachtet, ohne daß man ein Schwarzwerden des Laubes wahrgenommen hatte. In andern Fällen war die Peronospora

infestans an den Blättern nur höchst spärlich aufgetreten, und doch erkrankten die Knollen im Acker oder in Kellern und Miethen in größerer Menge.

Prof. Kühn in Halle hat über diese zweifelhaften Verhältnisse Aufklärung gebracht und die Resultate seiner Beobachtungen in den Mittheilungen des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle 1870 veröffentlicht. Man hatte bis dahin noch nicht wahrgenommen, daß kranke, äußerlich unverletzte Knollen benachbarte gesunde anstecken könnten. de Bary behauptet in seiner Schrift über die Kartoffelkrankheit, daß das zwischen den Zellen der kranken Kartoffel verbreitete Mycelium der Peronospora infestans die Korkschale unverletzter Knollen nicht durchdringen und daher auf der Oberfläche derselben keine Fortpflanzungsorgane entwickeln könne, daß deshalb eine Ansteckung durch Knollen weder aus der Ferne erfolge, noch bei Berührung, sobald beide Knollen unversehrt sind. Durchschnittene kranke Knollen entwickeln allerdings, wie von de Bary u. A. gezeigt worden ist, auf der Schnittfläche eine reiche Menge von Fruchtästen; aber die dadurch verursachte Ansteckung kann immerhin doch nur eine sehr beschränkte sein.

Prof. Kühn hat nun durch wiederholte Beobachtungen und künstliche Infectionen erwiesen, daß die Peronospora auch an den unverletzten Knollen zur Bildung von Fortpflanzungsorganen gelangen kann. Kühn bemerkte bei der Durchsuchung der Knollen an einigen Augenstellen eine weißliche Beschaffenheit, die er anfangs für Schimmelbildungen hielt. Die mikroskopische Untersuchung zeigte jedoch, daß diese Gebilde von zahlreichen Fruchtästen der Peronospora infestans herrührten, die von dem in der Knolle verbreiteten Mycelium ausgingen und reich mit Sporangien besetzt waren. Dieselbe Entdeckung machte Kühn bei nicht künstlicher Infection; auch an völlig unverletzten Knollen, selbst in geschlossenen Ackerböden vermag der Parasit Fruchtäste und zahlreiche Sporangien zu bilden.

Durch diese interessanten Beobachtungen Kühn's ist jedenfalls die Möglichkeit nachgewiesen, daß ein Umsichgreifen der Krankheit im Boden stattfinden kann, selbst dann, wenn der Parasit auf den Blättern nur spärlich auftritt und sich daher der oberflächlichen Beobachtung leicht entzieht.

Durch andere Untersuchungen Kühn's ist ferner constatirt, daß der Pilz auch im Aufbewahrungsraume an der Oberfläche unverletzter Knollen Fortpflanzungsorgane zu entwickeln vermag, und daß daher eine Ansteckung gesunder Knollen durch kranke in Kellern und Mieten recht wohl erklärlich ist. Eine solche Infection wird um so leichter und intensiver eintreten können, je mehr eine dumpfige und feuchte Beschaffenheit des Aufbewahrungsraumes das Ausschwärmen der Zoosporen begünstigt. Durch sorgfältiges Auslesen aller fleckigen kranken Knollen bei der Ernte, durch Herstellung trockner Aufbewahrungsräume, so wie durch Vermeidung alles dessen, was ein Niederschlagen der Dünste, ein Feuchtwerden der Kartoffeln herbeiführen kann, wird man der Ansteckung möglichst entgegenwirken können.

Als Saatgut werden häufig Knollen benutzt, die äußerlich keine erkennbaren Spuren der Krankheit tragen, und das in solchen erkrankten Kartoffeln wuchernde Mycelium soll nach einer Hypothese von de Bary in den jungen Trieben in die Höhe wachsen und auf den Blättern sich weiter entfalten. Doch scheinen nach Paulsen-Nassengrund, manche Beobachtungen gegen diese Ansicht zu sprechen. Aus Samen gezogene Kartoffeln zeigen ebenso gut die Krankheit wie aus Knollen gezogene, und soll dies von den, dem Samen anhaftenden Sporangien herrühren. Paulsen hatte Samen, welcher schon im December ausgewaschen, getrocknet und trocken aufbewahrt war, 24 Stunden in Kupfervitriollösung gelegt. Dennoch zeigten die Blätter der hieraus gezogenen Kartoffelpflanzen ebenso früh die Krankheit wie die übrigen Felder, so daß es nicht wahrscheinlich ist, daß Sporangien durch den Wind hergeweht waren. Paulsen meint, daß entweder Kupfervitriol die Sporangien nicht tödte, oder der Same erhalte im Innern Mycelium, oder der Pilz komme auf bis dahin noch nicht entdeckte Weise auf die Kartoffelfelder.

Den Forschungen des Professors Hallier in Jena haben wir grade über diesen Punkt die meiste Aufklärung zu verdanken. Hallier hat bewiesen, daß die Peronospora keineswegs, wie man bisher annahm, ein auf die Kartoffelpflanze beschränkter Parasit ist, sondern eine Form eines überall verbreiteten Pilzes. Es ist ihm erstlich gelungen, die Peronospora auf andere Pflanzen-

gewebe, so z. B. auf die Schnittfläche einer halbirten Zwetschke zu übertragen und daselbst zur ganz normalen Fructification zu bringen; und zweitens hat er eine andere Form des Pilzes aufgefunden, die mit Peronospora nicht die entfernteste Aehnlichkeit hat, und welche bisher unter einem völlig verschiedenen Art- und Gattungsnamen, als Rhyzopus nigricans, beschrieben worden ist.

Säet man die Sporen von Rhyzopus nigricans Ehrenb. (Kopfschimmel) auf eine Kartoffelpflanze, so keimen sie, oder bringen auch, ähnlich wie Peronospora, Schwärmsporen hervor. Die Keimschläuche der Sporangien und der Schwärmsporen wachsen genau ebenso wie diejenigen der Peronospora in das Gewebe der Kartoffel und des Laubes hinein und bilden innerhalb desselben ein sehr kräftiges Mycelium aus. Nach einiger Zeit, ungefähr acht Tage nach der Aussaat brechen kräftige und völlig normale Sporenträger der Peronospora infestans nach außen hervor.

Die practischen Folgerungen liegen auf flacher Hand. Der Rhyzopus und die zahlreichen in seine Gruppe gehörigen Formen finden sich überall, ja sogar sehr häufig auf der Kartoffelpflanze. Sobald nasses Wetter eintritt, namentlich bei großer Wärme und anhaltendem Winde, findet dieser Pilz die Bedingungen zur Entwickelung der unter dem Namen Peronospora bekannten, ganz untergeordneten Vorform; diese kann sich daher mit unglaublicher Geschwindigkeit verbreiten.

Daß unter solchen Verhältnissen von den vielen empfohlenen Präservativen gegen die Kartoffelkrankheit nicht viel zu halten ist, liegt auf der Hand. Die Untersuchungen Hallier's sind durch solche exacte Experimente bestätigt, daß ihre Richtigkeit keinen Zweifel zuläßt, und gebührt ihm das Verdienst, über manche bis jetzt unaufgeklärte Erscheinungen vollständige Klarheit geliefert zu haben. Alle bis jetzt angestellten Versuche, die Krankheit zu bekämpfen, basiren auf der de Bary'schen Hypothese, daß die Peronospora in den Knollen überwintere und daß durch diese die Krankheit von einem Jahre auf das andere übertragen werde. In Folge dessen konnten alle Bekämpfungsmethoden zu keinem günstigen Resultate führen. Man suchte Mittel aufzufinden, welche den Pilz zu tödten im Stande wären,

ohne der Nährpflanze nachtheilig zu werden. Durch Anwendung von Petroleum, das in einem Gemisch von Kohle und Kalk in und auf den Acker gebracht wurde, durch das Bestreuen des Kartoffellaubes mit Schwefel und andere derartigen Mittel suchte man den Pilz zu vernichten; wie bemerkt aber Alles ohne Erfolg.

Durch die Thatsache belehrt, daß die Knollen in den meisten Fällen von der Krankheit des Laubes inficirt werden, glaubte man in dem Entlauben der Kartoffeln ein Rettungsmittel gefunden zu haben. Ueber die Zweckmäßigkeit des Entlaubens gehen die Ansichten bedeutend auseinander, und verschiedentlich angestellte Versuche haben theils günstige Resultate geliefert, theils aber auch dargethan, daß durch eine frühzeitige Entlaubung der Knollenertrag beeinträchtigt wird. So fand Hellriegel einen Minderertrag von 74% bei Kartoffeln, die 10 Wochen, von 53%, die 14½ Wochen, von 29%, die 17 und von 10½%, die 18 Wochen nach der Aussaat entlaubt wurden. Der Knollenansatz war zwar nicht gehindert, aber die Knollen blieben klein und stärkearm. Günstigere Resultate ergaben die von Hoffmann, Birnbaum, Schwarz u. A. angestellten Versuche, welche beweisen, daß durch Entfernen des Laubes bei einem starken Auftreten der Krankheit ein großer Theil der Knollen vor dem Verderben bewahrt werden kann. Die Versuchsergebnisse Birnbaum's sind folgende:

1. Die Krankheit macht keine Fortschritte. Ernte der nicht abgeschnittenen Kartoffeln 5000 Kgr.

Ernte der abgeschnittenen 4500—4850 Kgr.

2. Die Krankheit macht langsam Fortschritte. Ernte der nicht abgeschnittenen Kartoffeln 4000 Kgr.

Ernte der abgeschnittenen 4500—4850 Kgr.

3. Die Krankheit macht ziemlich starke Fortschritte. Ernte der nicht abgeschnittenen Kartoffeln 3000 Kgr.

Ernte der abgeschnittenen 4500—4850 Kgr.

4. Die Krankheit entwickelt sich reißend. Ernte der nicht abgeschnittenen Kartoffeln 2000 Kgr.

Ernte der abgeschnittenen 4500—4850 Kgr.

Näheres über das Abmähen des Kartoffellaubes haben wir in dem Werke „Der rationelle Kartoffelbau" dargelegt, und verweisen wir hierauf.

Von sehr zweifelhaftem Erfolge sind auch die zahlreichen Düngungsversuche gewesen, durch welche man eine Verhütung der Krankheit zu erreichen hoffte. Vielfach nämlich ist die Ansicht verbreitet, daß die Naßfäule der Kartoffeln durch ungünstige Bodenmischung bedingt sei, und daß der Ueberschuß oder Mangel gewisser Nährstoffe die abnorme Entwickelung der Pflanze verursache. Schon Liebig betrachtete geeignete Düngung als ein Schutzmittel gegen die Krankheit und empfahl die Zuführung stickstoffreicher Phosphate zum Kartoffelboden. Doch zeigen verschiedene Versuche, daß solche Düngung die Krankheit keineswegs verhindert, sondern im Gegentheil deren Ausbreitung vielfach begünstigt. Andere angepriesene sog. Normaldünger haben gleichfalls den Erwartungen nicht entsprochen, und augenblicklich neigt man sich mehr der Ansicht zu, daß überhaupt directe Düngung, besonders mit Stalldung, bei dem Kartoffelbau lieber zu vermeiden sei.

Als ein wirklich erfolgreiches Präservativ gegen das Erkranken der Knollen betrachten wir die Anwendung solcher Kartoffelvarietäten als Saatgut, die erfahrungsmäßig gegen die Krankheit widerstandsfähiger sind. Durch zahlreiche Anbauversuche ist die längst verbreitete Ansicht bestätigt worden, daß die dünnschaligen weißen Arten eine größere Neigung zum Erkranken zeigen, als die dickschaligen rothen. Wenn der Pilz die weißen Varietäten, die durchschnittlich stärkeärmer aber eiweißreicher sind, als die ersten, ganz besonders heimsucht, so folgt daraus, daß sie ihm einen mehr zusagenden Nährboden bieten. Wenn nun auch die Wahl der rothen Varietäten mit dicker äußerer Schale (Korkschicht) immer noch keine unbedingte Sicherheit gegen das Auftreten der Krankheit gewährt, so vermindert sie doch den Schaden und ist deshalb bei der Kartoffelkultur wohl zu beherzigen.

Von wesentlichem Einfluß auf die Quantität und Qualität des Ertrages ist vorzugsweise auch der Kartoffelboden. Derselbe soll vor allem ein normaler, das heißt ein lockerer, trockner und doch an Pflanzennährstoffen nicht armer Sand- oder Humusboden sein. Nicht weniger wichtig für das Gedeihen der Kartoffel ist die Culturmethode. Dieselbe soll den örtlichen Verhältnissen genau entsprechen und besonders alle

Vegetationsbedingungen der Kartoffel berücksichtigen. Es lassen sich in dieser Beziehung keine allgemein gültigen Regeln aufstellen, und da die Wissenschaft in dieser wichtigen Sache bis jetzt wenig bietet, so bleibt es der Praxis überlassen, auf dem gegebenen Boden möglichst eine solche Kartoffelspecies zu cultiviren, welche neben gutem Gedeihen die größte Widerstandsfähigkeit gegen die Krankheit zeigt. Daß hierbei nicht nach einer bestimmten Schablone gehandelt werden kann und darf, dafür liefert die viel gerühmte Gülich'sche Methode den klarsten Beweis. Gülich behauptet, durch sein Verfahren die größte Ernte von einer gewissen Bodenfläche erzielen und die Knollen gegen die Krankheit schützen zu können. Beides hat sich jedoch, wie unter Anderm auch die Ergebnisse der von Kühn angestellten Versuche betreffs der Gülich'schen Methode beweisen, als irrig erwiesen.

6. Die Kräuselkrankheit der Kartoffel.

Diese gefährliche Krankheit, welche schon 1770 in England und 1776 in Deutschland großen Schaden anrichtete, tritt auch in neuerer Zeit in verschiedenen Gegenden Deutschlands wieder verheerend auf und befällt vorzugsweise Kartoffelsorten mit zarter Schale und Belaubung. Im vorigen Jahre wurde beispielsweise auf dem Versuchsfelde der Landw. Lehranstalt in Hohenwestedt die frühe Rosenkartoffel, Early rose, von dieser Krankheit in dem Maße befallen, daß über ein Drittel der Ernte verloren ging. Die Ursachen der Kräuselkrankheit waren bis in die neueste Zeit nicht bekannt und erst den Forschungen des Prof. Hallier in Jena ist es gelungen, über diese Frage Licht zu verbreiten. Während man früher die Erscheinung gewöhnlich als eine Folge von übermäßig starker Düngung betrachtete, oder auch glaubte, daß sie durch eine Degeneration der Saatknollen veranlaßt werde, steht jetzt so viel fest, daß auch diese Krankheit von einem Pilz, Pleospora polytricha Tul. verursacht wird. Die äußeren Kennzeichen der Krankheit sind folgende: Die Stengel, Blattstiele und Blätter werden sehr brüchig, die Blätter kraus, vom Rande her welk, bleich und sind oft mit kleinen, kreisrunden, schwarzen

Flecken bedeckt. Der Grad der Erkrankung ist sehr verschiedene Es treibt entweder die Knollen gar nicht aus, oder der junge Trieb geht gleich wieder zu Grunde; häufig sterben die Trieb. kurz vor der Blüthezeit oder sie kommen nur kümmerlich zum Blühen. Den nachtheiligsten Einfluß übt die Krankheit auf den Ernteertrag aus. Hat die Mutterknolle gar keine Triebe gebildet, so setzt sie natürlich auch keine Brut an; im andern Falle bleiben die angesetzten Knollen klein, mißgestaltet und mißfarbig, und auch der Stärkegehalt wird vermindert.

Nach den Untersuchungen Halliers entsteht die Krankheit in folgender Weise: Die Pleospora polytricha durchzieht die Kartoffelpflanze mit ihrem Mycelium von unten nach oben und bringt die Triebe zum völligen Absterben, bevor sie deren Spitze erreicht hat. Das Mycelium kann entweder den Trieb an seiner Basis direct angreifen, oder es kann auch seinen Ursprung aus der Mutterknolle nehmen, die der Pilz häufig auf der Außenfläche belagert. Bei sehr heftiger Erkrankung werden auch alle Stolonen bis an den Anhaftungspunkt (Nabel) der Brutkartoffel vom Mycelium durchzogen, und hier bildet sich ein kleiner brauner Fleck, von welchem aus die Mycelfäden langsam in der Mutterknolle sich ausbreiten. Die abnorme Beschaffenheit der Brutknollen wird besonders durch Ernährungsstörungen veranlaßt, denn da sie von kranken oder absterbenden Stolonen erzeugt werden, so ist es kein Wunder, wenn sie unvollkommen und kränklich bleiben.

Werden solche kräuselkranke Knollen im folgenden Frühjahre als Saatgut verwandt, so treiben sie entweder gar keine Augen oder nur kurze, meist dicke, scheinbar kräftige Triebe, welche im höchsten Grade brüchig, glasig sind und gekrümmte, krause, dunkelgrüne Blätter ausbilden. Meist sterben diese Triebe schon früh und oft ohne Brut anzusetzen wieder ab.

Die Kräuselkrankheit geht also in zwei verschiedenen Formen durch zwei Generationen hindurch. Bei beiden sind die Blätter kraus, aber bei der ersten Generation etwas welk, bisweilen mit kleinen Flecken bedeckt und blaß; bei der zweiten dagegen vollsaftig, dunkel und fleckenlos.

Untersucht man Blatt und Stengel der zweiten Generation, so findet man keine Spur von Mycelbildungen, und ist daher

die Erkrankung der Triebe und Blätter wesentlich Folge der schlechten Ernährung durch die Mutterknolle. Die erste Krankheitsgeneration bezeichnet Hallier als die selbsterworbene, die zweite als die angeerbte Kräuselkrankheit. Letztere kann der Landwirth dadurch verringern und hemmen, wenn er nur mittelgroße Knollen unzerschnitten in den Boden legt und alle kleinen, am Nabel mißfarbigen Brutkartoffeln ausscheidet.

Schwerer wird die erste Form der Kräuselkrankheit zu verhüten sein. Der Kartoffelzüchter hat vor Allem darauf zu sehen, daß das Mycelium und die Sporen des Pilzes mit den absterbenden Stengeln, auf denen sie oft schwarze Ueberzüge bilden, vernichtet werden, und ist zu diesem Zweck ein sorgfältiges Verbrennen des Kartoffelstrohes auf solchen Feldern ganz besonders zu empfehlen, wo die Kräuselkrankheit in ihrer ersten Generation aufgetreten ist.

Einen sichern Schutz gewährt allerdings diese Maßregel nicht, da die Pleospora polytricha auch auf andern Pflanzen auftritt, und ist solches um so mehr zu bedauern, da grade die schönen amerikanischen Sorten von dieser Krankheit am meisten gefährdet werden.

7. Der Schorf der Kartoffeln.

Der Schorf oder Grind der Kartoffeln ist eine von denjenigen Erscheinungen, über deren Wesen und Ursachen noch die verschiedensten Ansichten herrschen.

Wallroth, welcher eingehende Untersuchungen über den Schorf angestellt hat, beschreibt die Krankheit folgendermaßen: Auf der Schale der Kartoffel stellen sich im Herbst oder kurz vor der Reife der Knollen, fast ohne Ausnahme, einzelne zerstreute, schmutzigbräunliche Flecken von dem Umfange einer Linse ein, welche gewöhnlich unbeachtet bleiben und außer dieser Entfärbung weder durch eine fortgesetzte Ausbildung oder bemerkliche Erhabenheit noch durch andere erhebliche Veränderungen das Auge anziehen. In andern Jahren, welche sich durch eine mit gesteigertem Wärmegrade abwechselnde Nässe auszeichnen, treten unscheinbare Schmutzflecken nicht allein hinsichtlich der Zahl, sondern auch durch eine weiter gediehene Entwickelung und Fortbildung deut-

lich zur Schau, wölben sich, nehmen eine hautartig angespannte, warzenförmige, rundlich umschriebene, auch eckige, nach dem Umfange zu sanft abgeflachte Form an, und erinnern an eine andere Ausschlagkrankheit. In diesem oberflächlich geschlossenen Zusammenhange beharren jene warzenförmigen Auftreibungen der Kartoffelschale in der Regel nicht lange, sondern platzen an dem schwachgewölbten Scheitel abwärts zwar verschieden, aber fast immer zuerst durch einen nach beiden Enden spitz verlaufenden, in der Mitte erweiterten Längeschlitz, welcher bald darauf durch formlose Querschlitze unterbrochen wird. Die so aufgeschlossenen, nach unten in den Körper der Kartoffel etwa ebenso weit, als sie abwärts hervorragen, eingesenkten Warzen bestehen in dieser Gestalt längere Zeit hindurch, sprechen allerdings immer deutlicher das Auge durch das gewölbte Hervortreten über die Oberhaut an, täuschen aber wegen des oft anhängenden Schmutzes und der anklebenden Erdtheilchen dergestalt, daß man in den deutlich genug vorliegenden Warzen weit eher eine fremdartige Zufälligkeit der Oberhaut, als ein Behältniß eigner Organe vermuthet. Durch Beihülfe eines künstlich gemachten Horizontaldurchschnittes einer so weit ausgebildeten Warze nimmt jedoch das Auge einen durch eine dunklere Färbung von den umgebenen Theilen verschiedenen Körper wahr, und in demselben findet sich eine lockere, schmutzig bräunlich gefärbte Masse, welche lebhaft an vegetabilische Gebilde erinnert. Diese mehlige Substanz besteht nach Wallroth aus den Sporen eines Pilzes, Erysiphe subterranea. Die dem äußern Anschein nach als Hautausschläge vorliegenden Warzen sind demnach für sich bestehende Organe, welche fortfahren, sich in ihren einzelnen Theilen weiter auszubilden. Die als äußere Hülle dienende zerschlitzte Oberhaut der Kartoffelknolle fängt an, sich von dem bisher innig umschlossenen Sporenhäufchen zu trennen. Die freigewordenen Sporen fangen an, sich immer mehr aufzulockern, worauf sich ein seicht ausgestochenes, von der Oberhaut umgebenes Grübchen bildet, welches nach Entleerung der Sporen in Gestalt einer ziemlich oberflächlichen grubenförmigen Einsenkung ohne organische Fortbildung bis zum Vergehen der Knolle besteht.

Einzelne zerstreute Sporenwarzen tragen nur wenig zur Veränderung der natürlichen Beschaffenheit der Knollen bei; je

mehr dieselben aber zusammentreten oder gar zusammenfließen, desto auffallender wird der Theil entstellt, und die von denselben platzweise überschütteten Knollen erscheinen ganz aufgerissen und mit einer schmutzartigen Kruste bedeckt.

Nach v. Martius erscheint der Schorf an den weiß- oder gelbschaligen Kartoffelsorten häufiger als an den roth- und blauschaligen. Derselbe unterscheidet zwei Stadien der Krankheit. Im ersten Stadium bemerkt man im Herbst an den noch im Boden liegenden Knollen oder auch erst kurz nach der Ernte kleine dunkle Flecken an der Oberhaut. Das Fleisch zeigt dabei noch keine merkliche Veränderung. Die Flecken gehen aber bald in Warzen über, wobei sich der Geschmack der Kartoffeln verändert und auch die Schnittfläche sich leicht verfärbt. Solche Knollen treiben schlecht. Im zweiten Stadium, welches nach einigen Wochen eintritt, reißt die Oberhaut der Warzen, und es entstehen Pusteln mit einem braunen oder rothbraunen Pulver gefüllt, nach dessen Verschwinden Grübchen zurückbleiben. Die Kartoffel bleibt genießbar, obwohl sich der Geschmack derselben verschlechtert. Prof. Kühn hat auch diese Krankheit beschrieben und sagt darüber unter Anderem: Begünstigt Nässe oder die Gegenwart eines sehr stickstoffreichen Düngers die Entwickelung der Krankheit, so verbreiten sich die Schorfflecke oft über die ganze Oberfläche der Kartoffel, senken sich allmälig mehr und mehr in die Substanz derselben ein, und in den vertieften Flecken findet dann eine immer weiter und tiefer fressende, doch nur langsam vorschreitende jauchige Zersetzung statt, in welchem Zustande man die Krankheit auch Krätze oder Räude nennt. In diesem Zustande ist die Kartoffel nicht nur ihres schlechten Geschmackes wegen ungenießbar, sondern sie hat auch an Stärkemehl bedeutend verloren und geht bei unvorsichtiger Aufbewahrung leicht in vollständige Fäulniß über.

Die Ursache des Schorfes ist nach Kühn der Pilz Rhizoctonia solani, der sich bereits in den ersten Stadien der Krankheit findet.

Von anderer Seite wurden als Entstehungsursachen des Schorfes die Ueberfüllung des Zellgewebes mit Saftbläschen, ein zu großer Kalkgehalt des Bodens, abnorme Witterung u. s. w. angesehen. Viele praktische Landwirthe sind der Ansicht, daß der

Schorf durch das Mergeln der Aecker hervorgerufen werde. Jedenfalls tritt das Schorfigwerden ein, wenn sich auf solchem Boden Kartoffeln bald wieder folgen.

Es dürfte nach Vorstehendem mit ziemlicher Gewißheit anzunehmen sein, daß ein parasitischer Pilz die eigentliche Ursache des Schorfes ist, und daß Mergel und andere äußere Einflüsse die Entwickelung des Pilzes begünstigen und so die Krankheit schärfer hervortreten lassen. Wenn dies der Fall ist, so vermag man dem ersten Auftreten dieses Pilzes ebenso wenig erfolgreiche Vorbeugungsmaßregeln entgegen zu stellen, wie der Peronospora infestans. Dagegen kann man das Fortwuchern und Umsichgreifen der Krankheit verhüten, wenn man für genügende Trockenlegung des Bodens sorgt, das Mergeln und die Düngung mit sehr stickstoff- und alkalireichen Mitteln vermeidet, mit einem Wort, wenn man einen möglichst normalen Kartoffelboden herzustellen sucht.

B. Krankheiten, verursacht durch ungünstige Bodenverhältnisse, Cultur und Witterungseinflüsse.

1. Die Zellenfäule der Kartoffeln.

Von vielen Landwirthen wird die Zellenfäule der Kartoffeln mit der Naßfäule derselben, d. h. mit derjenigen Krankheit, die durch Peronospora infestans verursacht wird, für identisch gehalten, und auch in manchen Abhandlungen sind beide Krankheitserscheinungen unter einander geworfen, so daß es für den Unkundigen schwer wird, über diese Angelegenheit sich Klarheit zu verschaffen.

Von den Autoritäten, welche die Zellenfäule als eine von der Naßfäule unabhängige Krankheit erklären, sind besonders v. Martius und Kühn zu erwähnen.

Nach ersterem entsteht die Zellenfäule unmittelbar unter der äußeren Schale der Kartoffel und nicht im Innern des Kartoffelfleisches. Es bilden sich im Anfange an den gesunden Kartoffeln im Boden bräunliche und schmutzig-violette Flecke von Linsen- und Erbsengröße, zunächst unter der Oberfläche der durchschei-

nenden, noch gesunden Schale. Diese Flecke vergrößern sich nach wenig Tagen allmälig, nehmen gleichzeitig eine dunklere Farbe an und zeigen in dem ersten Stadium der Krankheit dieselbe Härte und Festigkeit wie das Fleisch gesunder Kartoffeln, werden aber später filzig, weicher und wässeriger. Im zweiten Stadium der Krankheit ist die Oberfläche der Kartoffel fast ganz von einem schwarzbraunen Körper überzogen, und man bemerkt auch kleine Vertiefungen, welche sich in länglichen Streifen zu erkennen geben. Solche Kartoffeln haben einen unangenehmen, modrigen Geruch. Zerschneidet man sie, so findet man unmittelbar unter der Schale einen schwarzgrauen Streifen, dem zunächst das Fleisch der Knolle von schmutzigweißer Farbe ist, während sich in der Mitte der Knolle braune, ausgehöhlte Flecke vorfinden. Im ersten Stadium der Krankheit sind die Kartoffeln noch genießbar, wenn man die kranken Stellen ausschneidet, auch im zweiten Stadium können die Knollen noch ohne Nachtheil dem Vieh gefüttert werden, und eignen sich zu technischen Zwecken ebenso gut als gesunde Kartoffeln, weil durch die Zellenfäule das Stärkemehl unverändert bleibt. Diese Krankheit zerlegt vielmehr das Zellengewebe und verwandelt es in einen braunen, im Wasser unlöslichen, in Alkohol aber löslichen Stoff.

Prof. Kühn, der ebenfalls behauptet, daß bei der Zellenfäule das Erkranken zunächst unter der Schale beginnt, äußert sich über diese Erscheinung in folgender Weise: Zellenfaule Kartoffeln zeigen im Verlauf der Krankheit häufig das Bestreben, ihre Augen vorzeitig zu entwickeln. Bei den von der Zellenfäule ergriffenen Zellen zeigt sich zunächst eine körnige Trübung des Inhalts, die auf einer krankhaft veränderten Beschaffenheit der stickstoffhaltigen Auskleidung der Zellwand beruht. Die Trübung beginnt bald eine gelbliche Färbung anzunehmen, die Körnchen überkleiden allmälig die Zellwand mit einer dichten, bräunlich-gelben Schicht, und diese wird ebenfalls in ihrer Beschaffenheit verändert. Diese langsame Zersetzung endigt mit der Bildung humusartiger Stoffe. Tritt dagegen bei den erkrankten Knollen eine schneller verlaufende, faulige Zersetzung bei Gegenwart genügender Wärme und Feuchtigkeit ein, so geschieht zwar die Bildung jener körnigen Substanz ebenfalls, es wird aber auch die Zellwand selbst größtentheils aufgelöst, und man

findet dann in der breiigen Masse außer einzelnen Theilen gebräunter Zellenwände nur zusammengeballte braungefärbte Reste der Gewebetheile von humusartiger Beschaffenheit. Hiernach unterscheidet man zwei Formen der Zellenfäule, eine trockene und eine nasse; beide Formen kommen häufig bei einer und derselben Kartoffel vor und gehen in einander über, je nachdem sich die äußern Verhältnisse ändern. Bei wenig Feuchtigkeit und niedriger Temperatur ist die Zersetzung eine langsamere, und durch stärkeres Austrocknen läßt sich die Verderbniß sogar zum Stillstand bringen. Die äußerlich wahrnehmbaren erkrankten Stellen erscheinen dann eingesenkt. Kommen aber solche ausgetrocknete Kartoffeln in einen feuchten Raum, so schreitet die Krankheit weiter fort und kann selbst in die nasse Fäule übergehen. Vereinigen sich Nässe und Wärme auf dem Felde, so gehen die erkrankten Knollen schon hier zuweilen sehr schnell in nasse Fäule und stinkende Zersetzung über. Bei dem ersten Auftreten der zellenfaulen Flecke gewahrt man keinerlei Pilzbildungen; erst später stellen sich allerlei Fadenpilze, sowie Thierchen ein; doch sind diese nicht die Ursache der Krankheit, sondern lediglich Begleiter der Zersetzung.

Durch wiederholt angestellte Versuche ist erwiesen, daß die eine Kartoffelsorte für die Zellenfäule mehr disponirt ist als die andere, und daß manche Varietät von dieser Krankheit ganz verschont bleibt. Es hat sich im Allgemeinen ergeben, daß sowohl die Farbe als auch die Form die Empfänglichkeit für die Krankheit zu bedingen scheinen. Der Farbe nach haben sich die weißen Kartoffeln am empfänglichsten gezeigt; weniger waren die rothen, garnicht die blauen erkrankt. Der Form nach haben sich die runden Sorten gegen die Krankheit am widerstandsfähigsten gezeigt; es erkrankten bei diesen um die Hälfte weniger als bei den langen Sorten.

Die wahre Ursache der Zellenfäule ist nicht erforscht. Kühn sucht die Veranlassung theils in heftigem und plötzlichen Temperaturwechsel, theils in der Beschaffenheit des Bodens und der Art der Cultur. Ueberflüssige Nässe des Bodens, frische Mistdüngung und zu dicke Saat scheinen wesentliche Beförderungsmittel der Krankheit zu sein.

Sind diese Ansichten richtig, so ergeben sich folgende Vorbeugungsmittel.

1. Man wähle in Gegenden, wo die Krankheit häufig auftritt, zum Anbau nur runde, buntfarbige Kartoffelsorten.

2. Man wähle keinen schweren, sondern einen möglichst leichten Boden. Zu nasse Aecker hat man durch Drainirung zu entwässern.

3. Man bringe die Kartoffel nicht in frisch mit Stallmist gedüngtes Land, sondern dünge bereits im Herbst oder baue die Kartoffel als zweite Frucht.

4. Man vermeide dumpfige, feuchte Aufbewahrungsräume, da solche erfahrungsmäßig das Fortschreiten der Krankheit wesentlich begünstigen.

2. Die Pockenkrankheit der Kartoffeln.

Der Schorf und das Pockigwerden der Kartoffeln werden oft als eine und dieselbe Krankheit angesehen und daher häufig verwechselt. Die Pockenkrankheit ist eine übermäßig gesteigerte Korkbildung, die aber die Qualität der Kartoffel nicht beeinträchtigt, welches wohl aber bei dem Schorf der Fall ist.

Als Ursachen der Pockenbildung hat man den Dünger, die Nässe und den Boden angeführt. Was den Dünger betrifft, so ist es wohl erklärlich, daß ein frischer, an Ammoniak reicher Pferde- und auch Schafdünger vermöge seiner ätzenden Beize auf die Haut der fleischigen Frucht einwirken muß. Auch eine frische Düngung mit Kalk oder Kohlenasche vermag das Pockigwerden zu bewirken. Zu große Nässe wird wohl nur in seltenen Fällen die Schuld tragen. An vielen Orten ist die Erfahrung gemacht, daß auch eine ungünstige Bodenmischung, besonders frische Mergelung die Ursache der Krankheitserscheinungen werden kann.

Obgleich die pockigen Kartoffeln in der Regel ein gesundes Fleisch haben, sind sie doch den glattschaligen, selbst in der Brennerei und Stärkefabrik, nicht gleichzustellen; die korkige Schale giebt immer einen Rückschlag und wirkt störend ein. Manche Kartoffeln enthalten unter der kranken Schale noch eine wässerige Flüssigkeit, wodurch ein Verfaulen während des

Winters bedingt werden kann. Um das Pockigwerden der Kartoffeln möglichst zu vermeiden, ist nach Beiche zu empfehlen, die Düngung der nächstjährigen Kartoffelfelder mit Kalk oder Asche, oder eine Mergelung derselben bereits im Herbste auszuführen. Ob man alsdann, wie Beiche hofft, immer schöne, glatte und stärkemehlreiche Knollen ernten wird, erscheint uns fraglich. Die Erfahrung hat gezeigt, daß Kartoffeln, in mit zersetztem Dünger gedüngten Feldern, ja sogar in garnicht gedüngten, auch Pocken zeigten, während frisch gedüngte rein blieben. Die Haupturſache der Krankheitserscheinung glauben wir in den Witterungsverhältnissen suchen zu müssen. Die Pocken treten erfahrungsmäßig plötzlich auf, in der Regel dann, wenn nach einer anhaltenden, während des besten Wuchses der Kartoffeln eintretenden Trockenheit, eine Zeit der Fruchtbarkeit mit warmem und durdringendem Regen folgt und die halb erstorbene Vegetation wieder erfrischt. Die Knolle fängt wieder an zu wachsen, der Saftüberschuß durchbricht mit Gewalt die schon zu reife und spröde Schale und erzeugt auf diese Weise die Pocken. Der ätzende Dünger könnte dann wohl die Pockenbildung begünstigen, dieselbe aber nicht hervorrufen.

3. Das Durchwachsen der Kartoffeln.

Ungünstige Witterungseinflüsse werden auch die Veranlassung zu derjenigen abnormen Knollenbildung sein, die sich in dem Durchwachsen der Kartoffeln oder der Kindelbildung darstellt. Diese Erscheinung zeigt sich darin, daß die Knollen noch am Mutterstocke die Augen, welche im nächsten Jahre austreiben sollen, schon in diesem Jahre zu Trieben entwickeln. Die Triebe sind entweder schlank, dünn und treiben Blätter, oder sie sind kurz und dick und sitzen als kleine Knollen unmittelbar an den großen.

Diese neuen Früchte gelangen jedoch selten, oder nur in einem ausnahmsweise günstigen und langen Herbste zur Reife und bleiben daher seifig und stärkeärmer. Aehnlich wie das Pockigwerden zeigt sich auch das Durchwachsen der Kartoffeln dann, wenn auf eine trockne Sommerzeit ein anhaltender Regen

folgt. Tritt ein solcher Witterungswechsel erst später, zu einer Zeit ein, wo die Knolle schon in der Reife zu weit vorgeschritten ist, so haben sich bereits die Zellwände verdickt und mit Ausnahme der jugendlichen Zellen des Auges die Fähigkeit, sich bedeutend zu strecken, verloren. Es treten daher keine Pocken mehr ein, sondern die Kraft der Kartoffel äußert sich auf das Auge und wir erhalten die fatale Erscheinung des Durchwachsens. Vorübergehende Regenperioden rufen einen kurz dauernden Wasserauftrieb in der Knolle hervor; der Trieb bleibt kurz und verdickt sich zur secundairen Knolle, der sogenannten Kindel.

4. Die Fadenkrankheit der Kartoffel.

Eine eigenthümliche Krankheitsform der Kartoffel ist die Fadenkrankheit. In Deutschland ist diese Erscheinung weniger, in Frankreich dagegen, wo sie filousité genannt wird, in solchem Maße aufgetreten, daß sie absolute Mißernten zur Folge gehabt haben soll. An Stelle kräftiger Triebe entwickeln die fadenkranken Kartoffeln bis 20 cm lange und 1 bis 2 mm starke, schneeweiße Fäden, an welchen sich an verschiedenen Stellen weiße Knöllchen von der Größe eines Senfkorns bilden.

Ueber die Entstehungsursache dieser Abnormität ist Näheres nicht bekannt. Sorauer glaubt, daß sie durch die Beschaffenheit des Bodens veranlaßt werde. Frankreich hat vielfach einen heißen, wasserarmen Boden, welcher wohl den Stärkegehalt der Kartoffeln begünstigt, aber in trocknen Jahren die Vegetationszeit abkürzt. Wenn in solchen Gegenden kein großer Stickstoffreichthum im Boden oder eine geringe Frühjahrsfeuchtigkeit eine nur beschränkte Nährstoffaufnahme gestattet hat, dann ist es wohl denkbar, daß die Anlage der Augen am unterirdischen Stengel eine mangelhafte ist, während alle Bedingungen, den Knollenkörper mit den von den Blättern verarbeiteten Kohlehydraten zu füllen, gegeben sind. Wenn mehrere Jahre hinter einander dergleichen Einflüsse wirken, können die Erscheinungen der Fadenkrankheit wohl auftreten.

5. Die Zellenfäule der Rübengewächse.

Die ersten Spuren dieser Erkrankung zeigen sich an den Blättern, welche fleckig werden und nach und nach verwelken. Später stellen sich auch auf der Rübe schwarzbraune Flecken ein, die sich allmälig vergrößern und endlich die völlige Verderbniß des Wurzelkörpers veranlassen.

Häufig hat man auf den zersetzten Stellen Pilzbildungen gefunden und daraus geschlossen, daß die Krankheit durch einen Schmarotzerpilz verursacht werde. Das Auftreten der Pilzfäden scheint aber nicht nothwendig zu sein, erfolgt auch in der Regel erst nach dem Erscheinen der Flecken, und an manchen erkrankten Stellen fehlen die Pilze ganz. Prof. Kühn, der dies Faulen ohne erkennbare Ursache als Zellenfäule bezeichnet, vermuthet, daß ungeeigneter Boden und unrationelle Cultur die erste Veranlassung zu mangelhafter Ausbildung des Pflanzentheiles geben und in Folge dessen die Erkrankung herbeiführen.

Einen besonders schädlichen Einfluß hat das Auftreten der Zellenfäule an den Zuckerrüben ausgeübt und dadurch für die Zuckerindustrie große Besorgniß veranlaßt. Schacht untersuchte wiederholt zellenfaule Rüben und berichtet darüber Folgendes: Die Krankheit der Zuckerrüben läßt mehrere Formen erkennen, die in ihrem ersten Auftreten nicht von einander unterschieden sind, später aber sowohl durch die äußere Erscheinung, als auch durch die Producte und die Art des Fortschreitens wesentlich von einander abweichen und dadurch an die Fäule der Kartoffelknollen erinnern. Die Erkrankung beginnt von außen; die ersten Anfänge derselben zeigen sich entweder unter dem abgeschnittenen Krautkopfe oder an der Wurzelspitze, desgleichen seitlich dicht unter der nur dünnen Schale. Niemals findet man im Innern der Rübe erkrankte Partien, wenn die äußern Theile derselben gesund sind; die Krankheit schreitet vielmehr jederzeit von außen nach innen fort und kann deshalb in ihren einzelnen Entwickelungsphasen leicht beobachtet werden. Von den verschiedenen Formen, in welchen die Krankheit auftritt, kann man die eine mit der nassen Fäule der Kartoffeln vergleichen, bei einer andern tritt eine Stärkemehlbildung ein, und eine dritte ist die braune Fäule. Die nasse Fäule ist, weil sie sich schneller ver-

breitet und in der Regel bald über die ganze Rübe ausdehnt, die gefährlichste Art; aber auch die braune Fäule greift unter Umständen weiter Platz, und nur diejenige Form, bei welcher eine Stärkemehlbildung eintritt, bleibt lokaler beschränkt. Sämmtliche drei Krankheitsformen sind von Pilzfäden begleitet, welche um oder in der erkrankten Zelle leben, die Erkrankung aber wahrscheinlich nicht hervorrufen.

Nach Payen hat diese Krankheit ihren Grund in dem in zu kurzen Zwischenräumen wiederholten Anbau der Zuckerrübe auf demselben Boden; eine hinlänglich ausgedehnte Wechselwirthschaft würde die Zellenfäule nicht aufkommen lassen, eine Wechselwirthschaft etwa, welche erst nach 5 Jahren wieder auf die Zuckerrübe zurückkäme. Man hat auch wirklich beobachtet, daß in den Gegenden, wo der Anbau der Zuckerrübe erst wenige Jahre betrieben worden ist, sowie da, wo die Felder nur alle 4 oder 5 Jahre mit Rüben bestellt wurden, die Krankheit nicht auftrat. Die häufig mit Zuckerrüben bestellten Felder werden im Allgemeinen viel stärker gedüngt, als zu andern Culturen, und darf man hieraus folgern, daß gewisse, für die Vegetation der Zuckerrübe unentbehrlichen Stoffe, dem Boden in größerer Menge entzogen, aber nicht genügend ersetzt werden.

Schacht hält frische Mistdüngung für die Hauptursache der Erkrankung und sagt, es sei anzunehmen, daß mit der Vermehrung der stickstoffhaltigen Verbindungen, also der Eiweißstoffe im Rübensafte, auch die Neigung zu krankhaften Umänderungen, welche mit der körnigen Abscheidung der im gesunden Zustande aufgelösten Eiweißstoffe beginnen, zunehme, daß also auf frischgedüngten Feldern die Gefahr der Erkrankung größer sein müsse. Auch bewirke der Saft faulender Rüben, wenn derselbe mit gesunden Rüben in unmittelbare Berührung komme, Ansteckung der letzteren. Es sei deshalb sorgfältig darauf zu achten, daß kranke Rüben nicht mit gesunden zusammengebracht und namentlich nicht miteinander eingemietet würden, da voraussichtlich bei der Erwärmung in den Mieten, welche durch den Faulungsproceß nur noch gesteigert werde, die Zersetzung sehr schnell um sich greifen müsse. Wenn man im Herbst die hier und da vorkommenden kopffaulen Rüben aussuche und überhaupt dafür sorge, daß in die Mieten nur ganz gesunde Exemplare gebracht

würden, so werde man sich am besten gegen die Rübenfäule schützen.

6. Das Aufschießen der Rüben.

Das sogenannte Aufschießen oder „in Samen schießen" der Rüben ist eine vorzeitige Bildung von Stamm, Blüthen und Samen. Unter normalen Verhältnissen werden diese Organe bei den Rüben bekanntlich erst im zweiten Vegetationsjahre entwickelt, und haben wir daher ihr Erscheinen im ersten Jahre der Cultur als eine Abnormität anzusehen.

Nachtheilig ist eine solche frühzeitige Bildung des Samentriebes deshalb, weil aufgeschossene Rüben einen geringeren Procentsatz an Zucker enthalten und leicht faulen, wenn sie in Miethen länger aufbewahrt werden sollen. Eine Beseitigung oder Verminderung des Aufschießens ist darum möglichst zu erstreben, wird aber wohl nur dann zu erreichen sein, wenn die Ursachen dieser Erscheinung vollständig erkannt sind. Ueber die muthmaßlichen Gründe derselben gehen die Ansichten aus einander. Prof. Cohn sagt, fast alle unsere zweijährigen Culturpflanzen, die wir der Wurzel wegen cultiviren, seien im wilden Zustande, so weit sie uns in solchem bekannt, einjährig; in der Cultur hätten sie gewissermaßen erst die Kunst gelernt, durch einen geregelten Haushalt ihr Leben zu verlängern. Nun sei für die Wurzelbildung im Allgemeinen Feuchtigkeit, für die Blüthe und Samenbildung dagegen Trockenheit und Wärme wünschenswerth. Im Sommer 1871 z. B. war der Juni und Juli ungewöhnlich feucht der August und September dagegen außerordentlich trocken und heiß. In Folge dessen sei die Wurzelbildung bis Ende Juli eine sehr schnelle und bedeutende gewesen, die darauf folgende Hitze habe dann die zweite Lebensperiode der Wurzelfrüchte, den Samentrieb, vorzeitig eingeleitet.

Dr. Sorauer leitet das Aufschießen aus den entgegengesetzten Witterungsverhältnissen her und sagt, daß der Reifezustand der Wurzel um so früher eintritt, je mehr eine trockne, warme Witterung die Verdickung der Zellmembran begünstigt, wobei die Dehnbarkeit vermindert wird.

Wenn dann eine plötzliche Wasserzufuhr die Vegetation zu neuer Energie anregt, so treten die jugendlichen Gewebe in eine neue Zellvermehrung ein, das Herz der Wurzel beginnt zu wachsen und nun den Blüthenstengel zu treiben.

Am größten ist die Gefahr des Aufschießens ohne Zweifel bei sehr frühzeitiger Bestellung, wie dies unter Anderm auch die Versuche Rimpau's, mitgetheilt in den Landw. Jahrbüchern, zur Genüge zeigen. Rimpau hält es aber für unzweifelhaft, daß das Aufschießen der Rüben nicht allein durch eine zeitige Bestellung oder durch eine ungleichmäßige Vertheilung von Regen und Sonnenschein während der Vegetationszeit bedingt sei, sondern daß eine innere Disposition der einzelnen Rübe dazu vorhanden sein müsse.

Die erwähnten Versuche haben diese Vermuthung bestätigt, denn der Samen von aufgeschossenen Rüben hatte allemal ein weit zahlreicheres Aufschießen zur Folge als der Samen der zweijährigen Rüben. Daraus folgt, daß man dem Aufschießen am besten entgegenwirkt, wenn man Samen von aufgeschossenen Rüben als Saatgut vermeidet und durch eine entsprechende Züchtungsmethode möglichst constante zweijährige Rüben zu ziehen sucht, deren Kerne man ausschließlich zum Legen verwendet. Ein anderes Mittel, die vorzeitige Bildung des Samentriebes in gewissem Grade zu verhüten, bietet erfahrungsmäßig eine spätere Bestellung, die aber, besonders beim Zuckerrübenbau, nicht wohl anzurathen ist.

C. Thierische Parasiten und durch sie hervorgerufene Krankheitserscheinungen.

1. Der Wurzelbrand der Rüben.

Der Wurzelbrand gehört zu den zahlreichen Krankheitserscheinungen, die einer Aufklärung noch bedürfen.

Man hat sein Erscheinen häufig den Bodenverhältnissen zuschreiben wollen und will beobachtet haben, daß er nicht so leicht zum Vorschein kommt, wenn der Rübe unaufgeschlossene, d. h. neue Bodenschichten dargeboten werden.

Nach Kühn aber ist die rostrothe, sehr kleine Larve eines Insects, von der die Wurzel angegriffen wird, die Ursache dieser Erkrankung.

Der Wurzelbrand zeigt sich in folgender Weise: Die ersten zwei bis drei Blättchen der jungen Rübenpflanze werden kurz nach ihrer Entwickelung plötzlich welk und in der Vegetation der ganzen Pflanze tritt ein Stillstand ein. Zieht man sie aus dem Boden, so findet man, daß die feine Wurzel eine schwarzbraune Färbung angenommen hat. Zuletzt verwelkt auch das Herzblatt und die Pflanze geht zu Grunde. Sind die Zerstörungen der Gewebe weniger bedeutend, so erholt sich die Rübe nach einiger Zeit und fängt an, von Neuem zu treiben. Doch vermag sie in der Regel nicht das Versäumte nachzuholen, reift daher spät und treibt häufig Seitenwurzeln, wodurch ihre Qualität eine wesentlich geringere wird.

Der Wurzelbrand wurde in verschiedenen Gegenden beobachtet, besonders in Mähren, wo derselbe oft in verheerender Weise auftritt. Er vernichtet nicht selten ganze Strecken und verringert den Ertrag derart, daß an vielen Orten die Befürchtung nahe liegt, es müsse der so überaus wichtige Rübenbau völlig eingestellt werden.

Ist die Ansicht Kühn's, daß jenes Insect die Ursache der Krankheit sei, richtig, so werden sich schwerlich geeignete Bekämpfungsmittel gegen diesen Feind finden. Von den als zweckmäßig empfohlenen Maßregeln erwähnen wir: ein verspätetes Verziehen, um die kranken Pflanzen entfernen zu können; Walzen des nicht zu sehr gelockerten Bodens nach dem Legen der Kerne; Drainage der nassen Felder, da zu große Nässe, aber auch bedeutende Trockenheit die Krankheit lebhaft begünstigen; den Rübenbau nie öfter als jedes dritte Jahr auf demselben Acker zu betreiben, die Hacke rechtzeitig anzuwenden und überhaupt bei der Rübencultur rationell zu verfahren.

2. Die Rübenblattwespe.

Der Sommer des Jahres 1875 zeichnete sich bekanntlich durch seine trockene Hitze aus und begünstigte daher eine überhandnehmende Ausbreitung thierischer Schmarotzer.

Außer den Heuschrecken hat er noch einen andern, für die Landwirthschaft höchst gefährlichen Feind nach dem Norden Deutschlands geführt, der hier bis dahin noch unbekannt war, nämlich die Rübenblattwespe, Athalia spinarum. Ein verheerendes Auftreten dieses Insects ist besonders in Brandenburg beobachtet; aber auch in Schleswig-Holstein hat sich dasselbe verbreitet, und wir selbst fanden in der Nähe Hohenwestedts Steckrübenfelder, deren Blätter bis auf die Blattrippen von den Larven total abgefressen waren.

In England war die schwarze Afterraupe dieser Blattwespe schon längst als sehr schädlich auf Rüben bekannt, und im Jahre 1853 richtete sie auch im südlichen Deutschland, in der Schweiz und in Frankreich in Rüben- und Rapsfeldern große Verheerungen an.

Die Wespe selbst ist ein unschädliches Thier. Sie ist etwa 7 mm lang und mißt in der Flügelbreite 12 bis 15 mm; ihre Farbe ist durchgehends gelblich. Sie entwickelt jährlich zwei Generationen nnd schwärmt einmal im Mai, zum andern mal im August. Das Weibchen legt seine Eier an die Blätter der Kohlarten und wildwachsenden Kreuzblüthen, besonders des Hederichs. Aus den Eiern entwickeln sich die Larven, die kleinen Raupen ähneln und 11 Paar Beine haben. Ihre Farbe ist anfangs graugrün, geht aber bei zunehmendem Wachsthum in's Schwarzgrüne über. Ueber den Rücken laufen drei, mehr oder weniger ausgebildete schwärzliche Längsstreifen. Im Uebrigen ist die Larve nackt und trägt an jedem Ringe einige Wülste. Nach ungefähr 6 Wochen ist sie ausgewachsen und hat eine Länge von ca. 18 mm erreicht. Sie hat während dieser Zeit auf den Steckrüben-, Raps- und Rübsenfeldern an den Blättern gezehrt und diese bis auf die nackten Rippen vertilgt. Zur Verpuppung begiebt sie sich flach unter die Erde und webt sich ein Cocon, aus welchem nach ungefähr 10 Tagen das vollkommene Insect hervorgeht. Dasselbe beginnt alsbald wieder zu schwärmen und legt den Grund zu der zweiten Generation, welche den Winter über ausdauert und erst im nächsten Frühling sich verpuppt. Die Larven dieser zweiten Generation werden den Oelsaaten und Steckrüben häufig in hohem Grade verderblich.

Hinsichtlich der Vertilgung dieses gefährlichen Feindes unserer Culturpflanzen ist zu bemerken, daß die meisten der bis jetzt vorgeschlagenen Maßregeln wenig wirksam oder doch im Großen schwer durchführbar sind.

Schutz und Pflege der insectenfressenden Vögel, unserer natürlichen Bundesgenossen, ist auch gegen diesen Feind nicht genug anzurathen. Von den empfohlenen Bekämpfungsmitteln erwähnen wir: das Bestreuen der heimgesuchten Felder mit Ruß oder mit in Terpentin- oder Kienöl getränkten Sägespänen; ferner das späte Bestellen der Winterung. Das letzte Mittel scheint uns die erfolgreichste Wirkung zu versprechen und wurde bekanntlich wiederholt auch gegen ähnliche Feinde des Getreides in Anwendung gebracht, um die in der zweiten Schwärmezeit von den Weibchen abgesetzten Eier zu vertilgen.

3. Die Runkelfliege.

Die Runkelfliege ist ein gelbgraues, etwa 6 mm langes Insect und entwickelt binnen Jahresfrist zwei, wahrscheinlich auch drei Generationen. Die Weibchen legen schon sehr früh im Jahre ihre Eier auf die Rückseite der Runkelrübenblätter. Nach wenigen Tagen schlüpft die gelblich weiße, etwa 9 mm lange Made aus, bohrt sich zwischen Oberhaut und Unterhaut des Blattes ein und ernährt sich von dem Blattfleische. Der Nachtheil ist bei jungen Pflanzen weit bedeutender als bei älteren. Letztere können nur dann erheblich gefährdet werden, wenn die Maden viele Blätter angreifen und so als Ernährungsorgane untauglich machen.

Im Juni arbeitet sich die Larve gewöhnlich aus dem Blatte heraus, begiebt sich flach unter die Erde und verwandelt sich in ein braunes Tonnenpüppchen, aus welchen die zweite Generation hervorgeht. Da ein Ausziehen und Vernichten der stark erkrankten Pflanzen auf großen Flächen kaum ausführbar sein wird, empfiehlt Taschenberg eine etwas reichere Aussaat, um dadurch den Schaden weniger fühlbar zu machen.

4. Gamma oder die Ypsylon-Eule.

Vor mehreren Jahren erregte, wie Taschenberg berichtet, das massenhafte Auftreten der Raupen dieses Insects an den Zuckerrüben in Anhalt und in Gegenden der preußischen Provinz Sachsen Aufsehen. Die Raupe ist ein Allesfresser und kann daher an fast jeder Feldpflanze verheerend auftreten; am seltensten kommt sie an Gräsern und Holzgewächsen vor.

Das ausgebildete Insect, Plusia gamma, hat eine Länge von 21 und eine Flügelspannung von etwa 42 mm.

Die metallisch glänzenden Vorderflügel sind grau und braun marmorirt und tragen eine silberglänzende Zeichnung, die einem griechischen γ gleicht und zu obiger Benennung Veranlassung geworden ist.

Die Eule entwickelt entschieden zwei, bei günstigem Herbstwetter wohl auch drei Generationen. Die Raupe hat eine grüne Farbe, 6 weiße über den Rücken laufende Längsstreifen und 12 Beine. Die Puppe ist mattschwarz und ruht in einem losen, an irgend einem Pflanzentheile hängenden Gewebe.

Vertilgungsmittel sind nicht bekannt. Nur durch sorgfältiges Absuchen kann man unter Umständen gegen die Verwüstungen einschreiten.

5. Der nebelige Schildkäfer.

Nach einer im „Landwirth" gebrachten Mittheilung aus Wiesbaden stellten sich im Sommer 1876 auf einigen in der Gemarkung Delkenheim gelegenen Aeckern eine überaus große Anzahl dort bisher unbekannter Käfer ein und fraßen auf ihnen die sämmtlichen Rüben bis auf die Wurzeln ab. Es war der nebelige Schildkäfer, Cassida nebulosa. Derselbe ist 6 bis 8 mm lang, 4 bis 5 mm breit und hat eine kupferglänzende Oberseite mit schwarzfleckigen Flügeldecken. Die Larve ist gelblich grün und hat eine Länge von reichlich 8, eine Breite von etwa 4 mm. Sie frißt Löcher in die Blätter und vermag bei massenhaftem Auftreten den ganzen Blattkörper zu vernichten.

Die Puppe ist an einen Pflanzentheil geheftet und läßt die Formen des künftigen Käfers deutlich erkennen.

Es kommen im Sommer zwei Generationen zum Abschluß; die aus der zweiten hervorgegangenen Käfer überwintern.

Zur Vertilgung wird empfohlen, die Blätter der von den Käfern befallenen Pflanzen in entsprechende Behälter abzuschütteln und die so gesammelten Käfer in kochendem Wasser zu tödten.

6. Erdflöhe als Rübenfeinde.

Dr. Heinrich Ditz macht im „Oesterr. Landw. Wochenblatt" die Mittheilung, daß die Zuckerrübe im Frühjahre 1876 in der Gegend um Hohenau in Niederösterreich dreimal angebaut werden mußte, da die beiden ersten Saaten fast bis auf die letzte Pflanze vernichtet waren. Die schönsten Saaten waren nach wenigen Tagen so vollständig verschwunden, daß man nicht mehr sehen konnte, ob das Feld überhaupt mit Samen bedacht gewesen war. Merkwürdig war, daß ein durch einen etwa 3 Meter breiten Weg in zwei Theile zerlegtes Rübenfeld auf der einen Seite gedieh, während es auf der andern wiederholt abgefressen wurde. Eine Untersuchung über die Ursache dieser Verwüstung ergab folgendes Resultat. Die Kapseln der Rüben fanden sich zum größten Theile ausgehöhlt. Der Keim war beim ersten Treiben abgefressen worden, und blieben nur die leeren Samenschalen im Boden liegen. Jene Triebe dagegen, welche verschont geblieben waren, wurden, wenn sie eine Länge von $2^1/_2$ bis 4 cm erreicht hatten, an ihrem untern Theile angebissen und, wie es scheint, bloß ausgesogen, worauf der obere Theil verwelkte und sich im besten Falle nur unvollkommen erholte. Zuletzt fand sich der Missethäter in der Gestalt eines kleinen, erdflohartigen Thierchens, Cryptophagus oder Atomaria linearis, das Nördlinger als ein kleines, nur $^1/_2$ mm langes, braunes, glänzendes Käferchen beschreibt. Sein Auftreten erfolgte hauptsächlich im Mai und Juni; im Juli war der Käfer verschwunden und die Rübe blieb unversehrt. Im Departement Nord in Frankreich soll dieser Käfer schon wiederholt totale Rübenmißernten verursacht haben.

7. Die Rübennematoden.

Wir entlehnen nachstehende Ausführungen über diese Parasiten einer Abhandlung von Prof. J. Kühn, veröffentlicht in den „Landw. Jahrbüchern 1874."

Die Runkelrübe leidet bei ausgedehntem Anbau und häufiger Wiederkehr auf demselben Felde nicht selten durch einen zu den Faden- oder Rundwürmern (Nematoden) gehörigen Schmarotzer, Heterodera Schachtii, der zwar nur äußerlich den Wurzelfasern — seltener dem Wurzelkörper selbst — anhaftet, aber bei zahlreichem Auftreten in hohem Grade verderblich werden und die Rübenpflanzen schon in früher Jugend zum gänzlichen Absterben bringen kann. In den meisten Fällen bleiben die Rüben zwar länger erhalten, sterben aber später nach und nach ab, oder dauern bis zur Ernte aus, sind aber von kümmerlichem Wachsthum und entwickeln sich nicht zur normalen Größe. Die äußern Blätter werden frühzeitig gelb und sterben rascher ab, während die Herzblätter sich grün erhalten, jedoch ein minder frisches Ansehen haben, als bei gesunden Rüben. Wiederum anders ist der Habitus bei solchen Rüben, die von Nematoden zwar heimgesucht, aber etwas minder stark angegriffen sind. Auch diese werden in der Größenentwickelung zurückgehalten; die Blätter zeigen anfangs keine wesentlich abweichende Beschaffenheit, bleiben aber noch vollständig grün, wenn zur Erntezeit die Blätter gesunder Rüben jenen bleichen, gelblich-grünen Farbenton annehmen, der für die reifenden Rüben charakteristisch ist. Der Zuckergehalt aller von Nematoden heimgesuchten Rüben ist ein geringerer als der gesunder Rüben. — Die Differenz in dem Zuckergehalte tritt um so mehr hervor, je mehr die Zeit der Ernte heranrückt; sie ist Ende August und Anfang September weniger bedeutend als Ende September und im October. So sehr verschiedenartig, wie oben hervorgehoben wurde, das äußere Ansehen nematodenkranker Rüben sein kann, so werden doch die differenten Symptome durch die gleiche Ursache, durch das Saugen der Nematoden hervorgerufen. Wie erwähnt sitzen dieselben, wenn auch nicht ausschließlich, doch vorzugsweise an den Wurzelfasern. In Folge der Einwirkung des Schmarotzers

können bei massenhaftem Vorkommen desselben die Stoffverluste so bedeutend sein, daß das junge Pflänzchen ganz abstirbt — in den minder ungünstigen Fällen stirbt dagegen zunächst nicht die Pflanze ab, es welken vielmehr nur die oft abnorm knöterig gewordenen Wurzelfasern und bräunen sich, während sie durch neue ersetzt werden. Indem diese den gleichen Angriffen unterliegen und wiederum ersetzt werden, bildet sich jene eigenthümliche Beschaffenheit aus, die stark nematodenkranke Rüben beim Aufnehmen zeigen —; zahlreiche, mehr oder weniger abgestorbene Wurzelfasern bilden einen langen, braunen Bart, an dem man die ansitzenden, trächtigen (mit Eiern erfüllten) Weibchen des Schmarotzers mit bloßem Auge, besser noch bei geringer Vergrößerung durch die Loupe erkennen kann. Sie sehen kleinen weißen Sand- oder Grieskörnern ähnlich. Durch wiederholte Bildung und durch nur kurze Lebensdauer der die Nährstoffe aufnehmenden Faserwürzelchen wird die Rübe geschwächt, sie bleibt kleiner, wird in ihrem Körper weniger schlank, stirbt endlich ab, oder erhält sich zwar bis zur Ernte, aber da das Wurzelvermögen in Folge der Einwirkung des Parasiten sich nicht in normalem Verhältniß zur Blatthätigkeit erhalten kann, so vergilben die äußeren Blätter früher und sterben ab, während neue Herzblätter zwar entstehen, aber auch in ihrem Ansehen die schwächende Wirkung des Parasiten bekunden. Ist dagegen die Pflanze entweder in Folge besonders günstiger Verhältnisse der Bodenbeschaffenheit und des Kraftzustandes des Ackers widerstandsfähiger, oder ist die Zahl der Schmarotzer eine etwas minder bedeutende, so wird die Pflanze durch Stoffverlust und wiederholte Neubildung von Faserwurzeln in ihrer Entwickelung zwar zurückgehalten werden, aber sie vermag sich doch ein günstigeres Verhältniß der Faserwurzelbildung zum Blattvermögen zu bewahren, und wenn namentlich gegen den Herbst hin die Rübe etwas mehr erstarkt ist, dann tritt um so weniger ein benachtheiligender Einfluß in der Blattentwickelung hervor. Diese währt nun aber länger in den Herbst hinein, die nematodenbesetzte Rübe reift nicht normal ab und ist noch vollständig dunkelgrün, wenn die gesunden Rüben zur Ernte reif sind.

Diese Erscheinungen treten an Futter-, wie an Zuckerrüben auf, beide leiden durch Nematoden in gleichem Grade,

nur ist dort, wo Zuckerrübencultur stattfindet, der Anbau ein ausgedehnterer und deshalb die Verbreitung und Vermehrung des Parasiten besonders begünstigt. In vielen Fällen sind da, wo man von „Rübenmüdigkeit" des Ackers spricht, die Nematoden alleinige Ursache der Abnahme der Erträge.

Die Nematoden können aber außer den Rüben auch noch andern Pflanzen gefährlich werden. Durch neuere Untersuchungen ist nämlich zweifellos erwiesen, daß Heterodera Schachtii auch das Halmgetreide schädigt und namentlich dem Hafer in sehr hohem Grade verderblich werden kann. Diese Thatsache läßt die Bekämpfung der Rübennematoden viel schwieriger erscheinen, als es früher der Fall war. Prof. Kühn empfiehlt tiefes Unterbringen der mit Nematoden erfüllten Ackerkrume durch das Spatpflügen, wo irgend die Beschaffenheit des Untergrundes das Heraufbringen tieferer Bodenschichten gestattet, und dann in den folgenden Jahren minder tiefes Pflügen, damit die in die Tiefe gebrachten Parasiten dort unberührt verkommen. Im ersten Jahre nach dem am zweckmäßigsten im Herbst auszuführenden Spatpflügen gedeihen Kartoffeln am besten, zu denen aber mit Dünger gedüngt werden muß, der keine Nematoden enthält. Damit dies der Fall sei und keine Verschleppung der Parasiten durch den Stalldünger stattfinde, ist es wichtig, daß auf die Abfälle beim Rübenputzen besondere Aufmerksamkeit gerichtet werde. Durch diese Abfälle kann sehr leicht im Dünger und Kompost die Verbreitung der Nematoden Vorschub finden. Sie werden zweckmäßig überall dort, wo dieser Feind zu fürchten ist, mit gebranntem, ungelöschtem Kalk durchschichtet, etwa in dem Verhältniß von 4 : 1 dem Raume nach. Nach längerem Lagern wird die so gewonnene Düngmasse am vortheilhaftesten auf Wiesen verwendet.

8. Die Möhrenfliege.

Die Möhrenfliege, Psila rosae, ist ein glänzend schwarzes, kleines Insect mit gelbem Kopf und gelben Beinen; die Länge desselben beträgt kaum 5 mm, die glashellen, großen Flügel überragen den Hinterleib ziemlich bedeutend. Die Fliege er-

scheint gewöhnlich im Mai, sitzt gern an den Blättern niederer Gebüsche, neben Bächen auf Wiesen und Auen und legt ihre Eier an die jungen Möhren. Die aus dem Ei entstehende Larve ist kopf- und fußlos und hat eine glänzend ockergelbe Farbe. Sie verursacht die sog. Wurmfäule, Rostflecken- oder Eisenmadenkrankheit der Möhren, indem sie die Spitzentheile der Wurzeln abbeißt oder auch langgezogene, schlangenförmige, rostfarbige Gänge in die Möhre frißt. Treten die Maden in größerer Menge auf, so wird die Möhre nebst ihren Blättern allmälig welk, verliert ihren süßen Geschmack und geht endlich in Fäulniß über.

Gegen Mitte Juli sind die Larven erwachsen und verwandeln sich in der Erde in ein hellbraunes Tonnenpüppchen, aus dem nach 3 bis 4 Wochen die Fliege hervorgeht, welche überwintert und im nächsten Frühjahre wieder erscheint.

Der durch die Möhrenfliege angerichtete Schaden ist in manchen Gegenden schon recht bedeutend geworden. Auch in einzelnen Theilen Schleswig-Holsteins, besonders auf der als Badeort bekannten Insel Sylt, ist sie in den letzten Jahren in solcher Menge aufgetreten, daß man sich bei dem Anbau der Möhren oft der Gefahr aussetzt, die ganze Aussaat in kurzer Zeit zu verlieren.

Die bis jetzt angewendeten Gegenmittel, wie Ueberstreuen von Ruß und Uebergießen von Seifenwasser sind vollständig erfolglos geblieben. Es bleibt dem Landwirth kaum ein anderes Hülfsmittel, als die erkrankten, an ihrem welken Aussehen leicht erkenntlichen Pflanzen auszuziehen und die an ihnen lebenden und festsitzenden Maden zu vertilgen. Nur auf diese Weise ist man im Stande, der Verbreitung des Insects in etwas entgegen zu wirken; unterläßt man dies, so liegt die Möglichkeit eines außerordentlich zahlreichen Erscheinens zu nahe, und erklärt es sich dann wohl, daß, wie z. B. auf Sylt, zuweilen alle Möhrenfelder zu Grunde gerichtet werden.

Nach verschiedenen Beobachtungen scheint auch der Dünger von hervorragendem Einfluß auf die Erkrankung der Möhren zu sein. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die Krankheit in Gärten, die stark mit frischem Stall- oder Abtrittsmist gedüngt sind, besonders verheerend auftrat. Das öftere Umarbeiten eines

stark befallenen Feldes und gleichzeitige Kalkauffuhr während des Sommers dürften zur Vertilgung des Insects erheblich beitragen.

9. Der große Kohlweißling.

Dieser bekannte Tagschmetterling, Pieris brassicae, hat eine weiße Farbe, die Spitzen der Vorderflügel sind schwarz, die Hinterflügel gelblich. Das Weibchen hat auf den Vorderflügeln zwei runde, schwarze Flecken und einen schwarzen Wisch am Innenrande, auf den Hinterflügeln einen schwarzen Fleck in der Mitte des Vorderrandes. Die Raupen sind dünn behaart, bläulich grün, schwarz punctirt, auf dem Rücken und an der Seite mit gelben Streifen gezeichnet und haben 16 Füße. Ihre Länge beträgt etwa 33 mm bei reichlich 5 mm Querdurchmesser. Die weißlichen, schwarzpunktirten eckigen Puppen sind mit dem Hintertheile angesponnen und um den Leib mit einem fadenförmigen Gürtel an Pflanzentheilen, Mauern, Planken ꝛc. befestigt.

Im Frühjahre entschlüpfen aus den überwinterten Puppen die Schmetterlinge, welche ihre Bruteier vom Mai bis October in größeren Mengen auf der Unterseite derjenigen Pflanzen absetzen, die zu ihrer Nahrung hauptsächlich beitragen. Dahin gehören die verschiedensten Kreuzblümler, wie Rüben, Wirsing, Raps, Rübsen, Kraut, Meerrettig, Kohlrabi ꝛc. Ende Mai und im Juni zeigen sich die den Eiern entschlüpften Raupen, werden aber durch ihren Fraß weniger schädlich. Dagegen treten die Raupen der zweiten Generation stellenweise in großen Schaaren verheerend auf, indem sie die Blätter der Kohlpflanzen bis zu den harten Rippen durchfressen und dadurch oft ganze Felder rasch vernichten. Ihre Gefräßigkeit ist so groß, daß sie in 24 Stunden noch einmal so viel an Blättern verzehren, als das Gewicht ihres Körpers beträgt.

Um der allzu großen Vermehrung der Raupen vorzubeugen, ist es rathsam, das Ungeziefer absuchen und tödten zu lassen, was dadurch geschehen kann, daß man die untern Blattseiten der Pflanzen wöchentlich einmal absuchen und die an ihnen haftenden Eier und Räupchen zerdrücken läßt. Da diese

Arbeit im Großen schwierig auszuführen ist, hat man mit Erfolg chemische Vertilgungsmittel angewandt. Unter diesen hat sich besonders das wiederholte Bespritzen der zu schützenden Pflanzen mit Seifenwasser und Tabakslauge als wirksam erwiesen. Auch soll das Begießen mit einer Chlorkalklösung und mit Karbolsäure in Wasser (einige Löffel Karbolsäure auf eine Gießkanne voll Wasser gerechnet) nach Taschenberg gute Dienste thun. Es ist natürlich, daß man am erfolgreichsten wirken wird, wenn man die Vertilgungsmaßregeln vorzugsweise gegen die Raupen der ersten Generation richtet.

Dem großen Kohlweißling sind in Ansehung der Färbung und Lebensweise sehr ähnlich der kleine Kohlweißling Pieris rapae und der Rübsaatweißling, Pieris napi. Diese beiden Schmetterlinge fliegen in der Regel gleichzeitig und in Gesellschaft mit dem vorigen und unterscheiden sich von diesem wesentlich nur durch ihre geringere Größe und dadurch, daß die Weibchen ihre Eier einzeln an die Futterpflanzen ablegen, wodurch ihrer Bekämpfung noch größere Schwierigkeiten entgegengestellt werden.

Wir wollen an dieser Stelle noch einer interessanten Erscheinung gedenken, die im August des letzten Sommers in verschiedenen Gegenden Deutschlands, u. A. bei Neumünster, an der Elbe und in Ems beobachtet wurde. Auf der Elbinsel Krautsand sah man mit der steigenden Fluth große Schaaren von weißen Schmetterlingen stromaufwärts ziehen, indem sie sich die ganze Breite der Elbe als Weg aufsuchten, so daß ihre Seitenschwärme um 20 bis 30 Schritt das diesseitige Ufer überflatterten. Auch diese waren noch so dicht, daß man mit einem einzigen Hiebe durch die Luft mehrere dieser Thiere treffen konnte. In einer Entfernung, wo sie nicht mehr genau zu erkennen waren, bildeten sie die Erscheinung eines starken Schneefalls. Nur selten merkte man in dem Zuge einen bunten Schmetterling. Dagegen wurden ganze Schwärme von Libellen von dem allgemeinen Wandertriebe mit fortgerissen; doch hielten dieselben wacker zusammen und blieben in besonderen Haufen. Das Eigenthümliche bei der Sache ist erstens die ungeheure Menge, die sich nach Milliarden zählte, sodann, daß alle im schnellen Fluge, ohne ihr Ziel nach rechts oder links zu ver-

rücken, stromaufwärts strebten, obgleich nicht der leiseste Wind sie trieb; ferner, daß die Schmetterlinge sämmtlich einer Art waren, und endlich, daß sie eine so gefährliche Straße wie die Elbe aufsuchten. Die Gegend, wo solche Schaaren sich niederlassen sollten, wären in der That schlimm daran.

10. Die Kohleule.

Der Falter der Kohleule, Mamestra brassicae, ist ein Nachtschmetterling mit glänzend braunen, gelblich und schwarz marmorirten Vorder- und graubraunen Hinterflügeln, letztere mit einem verwischten Mittelmonde und einem hellen Wische vor dem Innenwinkel; Länge 22, Flügelspannung 40 mm.

Die 16füßige Raupe ist am Bauche und an den Seiten graugelb, auf dem Rücken schwärzlich mit Grau und Grün gemischt. Die glänzend braunschwarze Puppe endigt in eine Stachelspitze und ruht in der Erde. Der Falter erscheint im Mai, ruht bei Tage verborgen und setzt seine nächtlichen Umflüge bis in den Juli hinein fort. Das Weibchen legt seine Eier vorzugsweise und zwar einzeln an die Blätter der verschiedensten Kohlarten und Küchengewächse. Die nach etwa 14 Tagen ausschlüpfenden Raupen werden weniger schädlich; um so verderblicher ist aber das Auftreten der Raupen der zweiten Generation, welche von den im Juli und August erscheinenden Schmetterlingen abstammen.

Unter denverschiedenen Kohlarten ist besonders der Kopfkohl ihren Angriffen ausgesetzt und dieser wurde zeitweilig in einer Weise zerstört, daß er selbst als Viehfutter untauglich wurde. Weil die jungen Raupen sich bis in die Herzblätter hineinfressen, werden dieselben von den Landleuten häufig auch Herzwürmer genannt. Finden sich mehrere Raupen in einem Kohlkopfe vor, so ist das Innere desselben oft stark ausgehöhlt, und da die Fraßgänge mit dem Koth der Thiere angefüllt sind, fangen die Köpfe bei nassem Wetter leicht zu faulen an und sind dann zu jeder Benutzung untauglich. Die Raupe setzt ihren Fraß gewöhnlich bis in den September fort und geht dann zur Verpuppung in die Erde.

Zur Vertilgung der Raupen dürften die gegen den Kohlweißling angerathenen Spritzmittel zu empfehlen sein. Die Puppen würde man wohl durch ein tiefes Pflügen des abgeernteten Ackers im Spätherbste vernichten können. Die Vermehrung der Raupen der Kohleule sowohl wie des Kohlweißlings würde aber gewiß ins Unendliche gehen, wenn Witterungsverhältnisse, anhaltende Nässe und starke Kälte, so wie manche ihnen feindliche Vögel- und Schmarotzerarten, z. B. die Ichneumonen oder Schlupfwespen sie nicht decimirten oder total zerstörten. Letztere suchen sich nämlich zur Eiablage die Raupen auf, bohren mit ihrem feinen Legestachel ein Loch nach dem andern in die Haut der Raupe und lassen jedesmal ein Ei in dasselbe gleiten. Aus diesen Eiern entstehen sehr bald Maden, die unerbittlich so lange vom Körper der Raupe zehren, bis sie erwachsen sind und ausschlüpfen. Werden die Eier kurze Zeit vor der Verpuppung in die Raupe gelegt, so nähren sich die Maden von den Säften der entstehenden Puppe und durchlöchern diese dann, wenn sie erwachsen sind. Die angestochenen Raupen erscheinen dem aufmerksamen Beobachter als krank und träge, die mit Ichneumonenmaden behafteten Puppen sind kenntlich an der dunkleren Färbung und an der fast ganz mangelnden Bewegung. Selbstverständlich müssen Raupen und Puppen den Angriffen dieser Feinde erliegen, und der allzu starken Vermehrung ist auf diese Weise eine Grenze gesetzt.

11. Die Kohlfliege.

Auch dieses Insect, Anthomyia brassicae, ist ein den Kohlpflanzen verderblich werdender Feind und gehört zu der artenreichen Gattung der Blumenfliegen, welche in Größe und Bau sehr viel Aehnlichkeit mit der Stubenfliege haben.

Die Grundfarbe des Körpers ist beim Männchen und Weibchen aschgrau. Der kugelige Kopf trägt 3 nackte goldgrüne Augen, die beim Weibchen auffallend weit aus einander stehen. Die Backen sind roth gefärbt; der aschgraue Hinterleib ist beim Männchen mit einer schwarzen Rückenlinie und mit schwarzen Einschnitten gezeichnet. Das Männchen ist stärker mit Borsten

besetzt als das Weibchen, und hat trüb angelaufene Flügel, während die Flügel des Weibchens glashell sind. Die Länge des Körpers beträgt 5 bis 6 mm; die Flügelspannung 12 bis 13 mm.

Die in 3 bis 4 Wochen ausgewachsene Larve ist etwa 9 bis 10 mm lang, walzenrund, kopf- und fußlos, kahl und glatt. An dem vorderen Ende, das sie nach Belieben einziehen oder vorstrecken kann, befinden sich 2 Nagehaken. Von Juli bis October findet sich die Larve in den Wurzeln und auch in dem unterirdischen Stengel der verschiedenen Kohlgewächse, welche in Folge ihres Fraßes abwelken und in Fäulniß übergehen.

In 3 bis 4 Wochen ist die Larve erwachsen und geht alsdann in die Erde, um sich in ein gelbbraunes, 5 bis 6 mm langes Tonnenpüppchen zu verwandeln. Der Puppenzustand dauert nur 2 bis 3 Wochen; die im Spätsommer gebildeten Puppen überwintern und liefern im nächsten Frühjahre die Fliege. Ist die Witterung günstig, so können sich jährlich mit Leichtigkeit drei Generationen entwickeln.

Das wirksamste und bis heute einzigste Vertilgungsmittel gegen die Kohlfliege ist das Ausziehen und Zerstören der angegriffenen, an ihrem welken, matten Aussehen kenntlichen Pflanzen.

12. Die Kohlblattlaus.

Alle Kohlgewächse und viele andere Cruciferen werden von diesem Insect, Aphis brassicae heimgesucht. Es findet sich vom Mai bis September unter den Blättern und an den Blüthenständen der befallenen Pflanzen und wird denselben durch das fortwährende Entziehen der Säfte nachtheilig. Das ungeflügelte Insect ist fast 2 mm lang, länglich eirund und von graugrüner Farbe; das geflügelte hat einen braunen Mittel- und grünen Hinterleib, der ganze Körper ist grau bestäubt und auf dem Rücken mit dunklen Binden gezeichnet.

Bei lokalem Auftreten dieser Blattläuse, z. B. in Gärten, wird man ihrem verderblichen Umsichgreifen durch geeignete Spritzmittel eine Grenze setzen können. Taschenberg empfiehlt zu diesem Zwecke Seifenwasser, wie es jede Waschküche liefert,

vorzugsweise das aus grüner Seife bereitete. Letztere erhält einen Zusatz von Quassiaholz und zwar nach folgendem Recepte: 1 Pfund Quassiaholz wird mit 3 Quart Wasser eine Stunde lang gekocht, das verdunstete Wasser durch heißes ersetzt und die braune Lauge durchgeseihet. Die einmal abgekochten Späne lassen sich unter Zusatz frischer zu einer zweiten Abkochung verwenden. Dieser Brühe wird nun so viel grüne Seife zugesetzt, daß mittelst einiger zusammengebundener Reiser ziemlich starker Schaum geschlagen werden kann.

Dieses und ähnliche Mittel haben in Baumschulen gute Dienste geleistet und würden darum auch wohl zur Vertilgung der Blattläuse in Kohlgärten zu empfehlen sein.

13. Der Kartoffelkäfer.

Ueber diesen berüchtigten Feind der amerikanischen Kartoffelfelder ist im Auftrage des Kgl. preuß. Ministeriums für die landw. Angelegenheiten im Jahre 1875 eine Schrift herausgegeben, der wir nachstehende Ausführungen entlehnen.

Der Kartoffelkäfer, von den nordamerikanischen Landwirthen zuerst irriger Weise für eine Wanze (Colorado bug, Potato bug) angesehen, ist bereits seit dem Jahre 1823 bekannt, zuerst in der Gegend des Felsengebirges (Rocky-Mountains) aufgefunden und mit dem wissenschaftlichen Namen Chrysomela (Doryphora) decemlineata belegt worden. Derselbe hat in seinem Ansehen gerade nichts besonders Auffallendes, so daß ihn der Nichtkenner leicht für ein europäisches Insect halten könnte. Er ist durchschnittlich nur 9 bis 11 mm lang, von ovalem Umriß, halbkreisförmig gewölbtem Rücken, unbehaartem, etwas glänzendem Körper und von rothgelber Grundfarbe. Von schwarzer Färbung sind die fünf verdeckten Endglieder der Fühlhörner, am Kopf die Augen und ein herzförmiger Stirnfleck, am Halsschilde außer dem Vorder- und Hinterrande elf Fleckchen, deren mittelster größer und von der Form eines römischen V ist, auf der Bauchseite zahlreiche, in Querreihen angeordnete Punkte und Flecken, an den Beinen die Kniee und die viergliederigen Füße. Die lichtgelb gefärbten Flügeldecken zeigen zusammengenommen

elf schwarze Längsstreifen, deren mittelster die Naht einnimmt; von den übrigen sind der dritte und vierte jederseits nach hinten mit einander verbunden, der dem Außenrand zunächst verlaufende ist der schwächste. Die im Zustand der Ruhe unter den Flügeldecken zusammengeschlagenen häutigen Flügel sind von lebhaft rosenrother Färbung. Gleich den meisten seiner Verwandten, mit denen er die sehr artenreiche Familie der Blattkäfer bildet, findet sich der Kartoffelkäfer frei auf den Blättern seiner Nährpflanze, welche von ihm sowohl, wie besonders von seiner Larve befressen werden. Erst dadurch, daß er seine ursprüngliche Nährpflanze, eine im Felsengebirge wildwachsende Nachtschattenart (Solanum rostratum) im Verlauf der Zeit mit der nahe verwandten zahmen Kartoffel (Solanum tuberosum) vertauscht hat, ist er selbst sowohl wie auch seine Entwickelungsgeschichte zur allgemeinen Kenntniß gelangt.

Die Entwickelung und Fortpflanzung geht bei dem Kartoffelkäfer auf der angebauten Kartoffelpflanze nach Beobachtungen der Nordamerikaner in folgender Weise vor sich: Mit Beginn des Monats Mai, zu welcher Zeit die Kartoffel junges Kraut treibt, geht der Käfer aus dem Erdreich, in welchem er überwintert hat, hervor. Nach Verlauf von 12 bis 14 Tagen setzt das inzwischen begattete Weibchen seine zahlreichen rothgelben Eier zu je zwölf bis zwanzig an die Unterseite der jungen Kartoffelblätter ab und fährt hiermit etwa 40 Tage lang fort. Sowohl während dieses Geschäfts, als auch, nachdem es sich seines ganzen, auf 700 bis 1200 Stück berechneten Eervorraths entledigt hat, befrißt es in Gemeinschaft mit dem männlichen Käfer noch längere Zeit hindurch das Kartoffelkraut. Dasselbe thun bald darauf auch die nach 5 bis 8 Tagen aus den Eiern schlüpfenden Larven, welche in der Jugend dunkler, mehr blutroth gefärbt sind, mit zunehmendem Wachsthum aber allmälig lichter, mehr rothgelb werden. Hat die Larve ihre volle Größe von 12 mm erreicht, so ist sie bei der Ansicht von oben fast von birnförmigem Umriß, abweichend von dem hartschaligen Käfer weichhäutig, mehr fleischig, der Hauptsache nach von orangegelber Färbung; nur der Kopf, der Hinterrand des ersten Leibesringes, die Beine und zwei Längsreihen rundlicher, warzenförmiger Erhabenheiten zu jeder Seite des bauchigen Hinterkörpers

sind schwarz. In dieser Größe und Färbung, welche sie nach Verlauf von 17 bis 20 Tagen erreicht hat, begiebt sich die Larve von dem Kartoffelkraut herab in die Erde, um sich zu verpuppen; der aus der Puppe nach 10 bis 12 Tagen hervorgehende Käfer kann sich dann schon um die Mitte Juni anschicken, durch abermalige Absetzung von Eiern eine zweite Generation von Fressern zu produciren, welcher, da sie auch ihrerseits wieder in 50 bis 55 Tagen ihre Verwandlung durchgemacht hat, zu Anfang des August noch eine dritte folgt. Die dieser letzten, bis in den September hinein am Kartoffelkraut fressenden Brut, entstammenden Käfer sind es, welche, wie oben erwähnt, den Winter über unter der Erde zubringen.

Die Individuen-Zahlen, um welche es sich bei einer derartigen Fruchtbarkeit des Insectes, selbst für einen verhältnißmäßig engen Raum im Verlauf eines Sommers handelt, lassen sich leicht ermessen.

Haben im Mai auch nur 100 weibliche Käfer auf ein Kartoffelfeld ihre Eier abgesetzt, so würde ihre fressende Nachkommenschaft bereits in diesem Monat sich auf 70,000 bis 120,000 belaufen, diese aber unter Umständen für den Juni und Juli eine Summe zwischen 24 und 72 Millionen ergeben; bei der dritten, in den August fallenden Generation würde es sich dann schon um Milliarden handeln. Kein Wunder also, wenn aus Nordamerika von einem völligen Kahlfraß der Kartoffelfelder schon im Juli berichtet wird.

Wie in allen Fällen von Insectenfraß beruht diese, alle Vorstellungen übersteigende Vermehrung des Kartoffelkäfers, in erster Linie auf dem Umstande, daß die der Larve als Nahrung dienende Pflanze durch die Cultur in einer unter natürlichen Verhältnissen auch nicht annähernd vorhandenen Fülle ihr zu Gebote steht. Trotzdem reichen aber, wie gleichfalls die Erfahrung lehrt, selbst die umfangreichsten, mit einer und derselben Pflanzenart bestandenen Felder auf die Dauer nicht aus, um die übergroße Zahl der Fresser zu sättigen. Der über Lang oder Kurz eintretende Nahrungsmangel veranlaßt sie zum Vorwärtsgehen, zur Wanderung. Eine solche hat sich nun auch in Nord-Amerika mit dem Kartoffelkäfer vollzogen und zwar in einem Umfange und einer Ausdauer, wie sie kaum irgendwo

ihres Gleichen aufzuweisen hat. Nachdem mit dem Vorschieben der Cultur nach Westen zu einer nicht genau bekannten Zeit die Uebersiedelung des Käfers von seiner ursprünglichen Nährpflanze auf das Kraut der angebauten Kartoffel stattgefunden hatte, wurden umfangreichere Fraßschäden auf Feldern zuerst im Jahre 1859 im Staate Nebraska bemerkt. Hier heimisch geworden, konnte der Käfer bei der Wahl über die Richtung seines Vorgehens nicht zweifelhaft sein; denn nur nach Osten hin eröffneten sich ihm bei dem immer weiter ausgedehnten Kartoffelbau günstige Aussichten für die Sättigung seiner Nachkommenschaft. Schon im Jahre 1861 war der Missouri überschritten und wurde der Staat Jowa befallen, bald darauf (1862) auch der nach Süden sich anschließende Staat Kansas. Von Jowa breiteten sich die Verheerungen allmälig auf 200 geogr. Meilen in der Längsrichtung über die westlich vom Mississippi gelegenen Staaten Minnesota und Missouri (1864) aus. Nach Ueberschreitung des Mississippi (1865) wurden dann zunächst Wiskonsin, Illinois und Kentucky, später Indiana, Michigan und Ohio (1870) in immer weiterem Umfange verheert, und zwar setzte dem Eindringen in Michigan von Wisconsin aus selbst der breite Michigan-See kein Hinderniß entgegen. Für den Süden Canada's (Ontario) liegen bereits aus dem Jahre 1871 Berichte über umfangreiche Zerstörungen der Kartoffelfelder, für New-York und Pennsylvanien aus demselben Jahre wenigstens Angaben über eine Invasion der Grenzdistricte vor. Im Jahre 1874 endlich hatte der Vortrab des großen Verwüstungsheeres bereits die atlantischen Küsten der Oststaaten erreicht, während die Hauptmassen desselben allerdings noch ein ansehnliches Stück Weges zurücklegen mußten. Sonach hatte dieses Insect, dessen Ankunft an der Küste des atlantischen Oceans man früher erst auf das Jahr 1878, resp. 1880 veranschlagt hatte, in 16 Jahren einen graden Weg von 360 geogr. Meilen hinter sich gebracht, während seine Ausbreitung sich nach ungefährer Schätzung auf ein Areal von 40 bis 50,000 Quadratmeilen zu erstrecken scheint.

Daß eine so ausgedehnte und schnelle Verbreitung nur durch den Flug bewerkstelligt werden konnte, liegt auf der Hand; und in der That ist ein solcher auch zu wiederholten Malen

direct zur Beobachtung gekommen, indem z. B. aus Ohio von großen Schwärmen des Käfers, welche, zu etwa je 10,000 Individuen geschätzt, im Verlauf weniger Stunden zu mehreren auf einander folgten, berichtet wird. Wollte man aus solchen Angaben aber etwa den Schluß ziehen, daß der durch dieses Insect verursachte Schaden nach Art der Heuschrecken nur ein strichweiser oder vorübergehender sei, welcher in demselben Maße, wie der Zug sich fortpflanzt, hinter demselben auch bald wieder aufhört, so würde man sich einer argen Täuschung hingeben. Den übereinstimmenden Nachrichten aus den verschiedensten Theilen der vereinigten Staaten zufolge haben die an den Kartoffelfeldern begangenen Verheerungen in den mehr westlich gelegenen Staaten nach dem Abzuge jener Schwärme keineswegs aufgehört, sondern zum Theil schon sechs und mehr Jahre hinter einander fortbestanden, wenn sie auch abwechselnd bald stärker, bald schwächer ausgefallen sind. Während sie in manchen Gegenden an der Kartoffelernte nur einen Ausfall von 20 bis 30 Procent zu Wege gebracht haben, sind sie in andern derartig gewesen, daß man sich veranlaßt gesehen hat, den Anbau der Kartoffel zeitweise, überhaupt ganz einzustellen. Wurde das Kartoffelkraut erst im Hochsommer stark befressen, so kamen die Knollen wenigstens überhaupt noch, wiewohl in geringer Zahl und Größe zur Entwickelung; begann die Zerstörung des überirdischen Theiles der Pflanze dagegen gleich bei ihrem Ausschlagen, so fand ein Kartoffelansatz überhaupt nicht statt. Da, um Letzteres zu bewirken, der Käfer bereits an Ort und Stelle überwintert haben muß, sind begreiflicher Weise diejenigen Gegenden, in welchen er sich schon eingebürgert hat, selbst ungleich schlimmer daran, als die von Schwärmen neu befallenen und haben auch thatsächlich einen merklich größeren Ausfall an der Ernte zu erleiden gehabt. Zwanzig bis dreißig Käfer wurden auf einer Kartoffelstaude selbst an solchen Orten angetroffen, an welchen der Fraß noch nicht einmal als besonders stark zu bezeichnen war.

Zu wiederholten Malen hat man die Beobachtung gemacht, daß von gänzlich zerstörten Kartoffelfeldern aus der Käfer und seine Larve auch auf andere Pflanzen übergegangen. Unter diesen sind Stechapfel (Datura), Bilsenkraut (Hyoscyamus), Disteln

(Cirsium), Knöterig (Polygonum), Gänsefuß (Chenopodium), Hederich u. A. als Unkräuter von geringer praktischer Bedeutung, während sich dies von Kohl und Tomaten (Solanum Lycopersicum), auf welchen die Larve an einigen Orten gleichfalls fressend gefunden worden ist, aus dem Grunde nicht behaupten läßt, weil durch solche Pflanzen unvermerkt eine Einschleppung des Feindes in fremde Länder bewirkt werden könnte. Die vielfach gewonnene Erfahrung, nach welcher sich bei massenhaftem Auftreten pflanzenzerstörender Insecten, besonders wenn dasselbe längere Zeit andauert, auch ihre natürlichen Feinde in größerer Anzahl einfinden und sich auf Kosten jener gleichfalls stark vermehren, hat sich auch für den Kartoffelkäfer im vollsten Maße bestätigt. In Missouri hat eine der Familie der Schnellfliegen (Tachinariae) angehörende Art, welche in Größe und Färbung der gemeinen Stubenfliege sehr ähnlich sieht, die Larven der Doryphora decemlineata dadurch, daß sie ihre Brut auf dieselben absetzte, zu 10 bis 50 Procent vernichtet. Ebenso haben die Larven verschiedener Arten von Marienkäferchen (Coccinella), welche bei uns zu den Hauptvertilgern der Blattläuse gehören, fast überall in Nordamerika den Larven des Kartoffelkäfers eifrig nachgestellt. Von ausgebildeten Insecten sind es neben verschiedenen Mord- und Schildwarzen ganz besonders die sich gegen allen Raupenfraß als sehr nützlich erweisenden Raubkäfer (Carabidae) gewesen, welche sich mit verschiedenen, zum Theil sogar im Allgemeinen seltenen Arten (z. B. Lebia grandis) bei der Vernichtung des Kartoffelschädigers ansehnlich betheiligt haben. Nachdem ferner außer den Erdkröten auch die Krähen stellenweise als eifrige Vertilger des Käfers beobachtet worden waren und man in dem Kropf einer Wachtel 6 Exemplare desselben vorgefunden hatte, kam man schließlich dazu, auch die Hausvögel gegen den Kartoffelfeind in das Feld zu schicken und hat wenigstens mit der Ente fast überall gute Erfolge erzielt. Ueber die Haushühner lauten die Berichte verschieden: während sie an einigen Orten nur mit Widerwillen an die Käfer gegangen, ja nach dem Genuß derselben erkrankt und selbst gestorben sein sollen, hätten sie dieselben anderwärts mit gleicher Gier wie die Enten verschlungen. Für Letz-

teres würde die Angabe sprechen, daß ein in Missouri geschlachtetes Huhn 31 Käfer in seinem Kropfe beherbergte.

Wiewohl nun der Thätigkeit dieser zahlreichen Feinde des Kartoffelkäfers von Seiten der Nordamerikaner die vollste Anerkennung gezollt und derselben auch eine wenigstens zeit- und ortweise Verminderung des Fraßes nachgerühmt wird, so scheint dieselbe bis jetzt dennoch nirgends einen durchschlagenden und dauernden Erfolg gehabt zu haben. Wenigstens hat man bis jetzt überall dieselbe durch künstliche Mittel zu unterstützen versucht. Zu diesen gehört zunächst das Einsammeln des Käfers und seiner Larve theils mit der Hand, theils durch eigens construirte Schöpfsäcke und Schüttelmaschinen; gleichzeitig aber das Zerdrücken der an die Blätter abgelegten Eier. Da dieses Absuchen jedoch nur mit einem großen Aufwand von Zeit und Mühe — und in Folge dessen auch mit beträchtlichen Kosten — verbunden war, ohne daß dabei das Ziel, eine vollständige Beseitigung des Fraßes, auch nur annähernd erreicht worden wäre, so hat man schon seit längerer Zeit auf die Anwendung der verschiedensten Vergiftungsmittel Bedacht genommen. Unter diesen hat sich das unter dem Namen des Pariser (oder Schweinfurter) Grün bekannte arsenig-essigsaure Kupferoxyd, welches man theils als trockenes Pulver auf die Kartoffelblätter streute, theils mit Wasser angerührt — es ist in solchem löslich — auf dieselben spritzte, bei weitem am besten bewährt. Die Anwendung desselben hat, wenn gleich keineswegs einen Stillstand und eine Beseitigung, so doch wenigstens eine Beschränkung des Fraßes zur Folge gehabt und wird gegenwärtig, nachdem die Ansicht, es vergifte mit dem Insect auch den Boden und mit diesem wieder die Knollen, widerlegt worden ist, in Ermangelung eines wirksameren allgemein empfohlen. Daß sich jedoch trotz der Erfolge, welche man mit demselben stellenweise erzielt haben will, der Käfer noch vollauf weiter entwickelt, dafür spricht am besten das noch gegenwärtig schaarenweise erfolgende Vorrücken desselben gegen die Küste des atlantischen Oceans.

Aus dem Vorstehendem dürfte zur Genüge hervorgehen, ein wie gefährlicher Feind der Kartoffelkäfer zunächst für Nordamerika, in der Folge möglicherweise aber auch für die übrigen, den Kartoffelbau betreibenden Nationen ist.

Sollte dieser Käfer durch den Schiffsverkehr nach Deutschland übergeführt werden, so dürfte hier nicht nur der Wohlstand vieler Tausender in Frage gestellt, sondern auch der größere Theil der Bevölkerung auf Jahre hin eines gradezu unentbehrlich gewordenen Nahrungsmittels beraubt werden.

Eine Einschleppung des Insects nach dem Inlande darf nun aber keineswegs als unwahrscheinlich, sondern muß im Gegentheil als sehr wohl möglich angesehen werden, sobald der von Westen her vorrückende Hauptzug desselben bei den Hafenstädten Boston, New-York und Baltimore, welche einen ununterbrochenen Verkehr mit den deutschen Seeplätzen unterhalten, angelangt ist, was, falls es gegenwärtig nicht bereits stattgefunden hat, jedenfalls in naher Aussicht steht. Alsdann wäre eine Ueberführung in doppelter Weise denkbar:

Erstens durch den Käfer. Da derselbe, wie oben erwähnt, in ganzen Schwärmen die Luft durchzieht, so liegt es nahe, daß entweder ein ganzer Schwarm oder wenigstens Theile desselben bis in die Häfen vordringen können, zumal es von ähnlichen, in der Wanderung begriffenen Käfern zur Genüge bekannt ist, daß sie oft zu Tausenden weit in das Meer hinausfliegen. Bei einem solchen Vorkommniß würden dann mehr oder weniger zahlreiche Individuen sich leicht auf Deck, an den Masten, der Takelage u. s. w. eines Schiffes niederlassen können. Daß sie aber in diesem Fall nicht nur eine zehn- bis vierzehntägige, sondern selbst eine vier- bis sechswöchentliche Fahrt nach Deutschland ohne Gefahr für ihr Leben mitmachen würden, steht deshalb außer allem Zweifel, weil bereits mehrere aus Canada mit der Post nach London versandte Käfer dort lebend und wohlbehalten eingetroffen sind, überdies aber in Nordamerika angestellte Versuche dargethan haben, daß der Käfer selbst ohne alle Nahrung 6 Wochen lang am Leben erhalten werden kann.

Zweitens durch die Larve, respective die Eier. Eine Ueberführung dieser auf ein Schiff wäre in der Weise möglich, daß sie sich an dem aufgenommenen Proviant, besonders an Gemüse (Kohl), Tomaten und deren Kraut, auch wohl an dem zuweilen zur Verpackung von Kartoffeln, Rüben und dergleichen verwandten Kartoffelkraut unbemerkt vorfänden. Sollten sie auf diese Weise mit verladen

werden, so wäre ihre Weiterentwickelung während der Fahrt immerhin nicht ganz unwahrscheinlich.

Auf Grund dieser nicht zu bestreitenden Möglichkeiten und der damit verknüpften Gefahren für den inländischen Kartoffelbau erging an alle Capitaine der zwischen den genannten nordamerikanischen und den deutschen Hafenplätzen cursirenden Schiffe die Aufforderung, nicht nur ihre Mannschaft, sondern auch die Passagiere auf den Käfer aufmerksam zu machen und für die sofortige Tödtung desselben durch Zertreten oder durch Ersäufen in Weingeist Sorge zu tragen; sodann aber ihrerseits mit der größten Umsicht darauf zu halten, daß der aufzunehmende Proviant an Gemüse, Tomaten u. s. w. keine Spuren von Insektenfraß an sich trage, und allen nach dieser Richtung hin verdächtigen abzuweisen.

Ganz besonders würde auch alles Kartoffelkraut, selbst wenn es scheinbar unversehrt ist, als Verpackungsmittel in den amerikanischen Häfen auszuschließen sein. Den Ortsbehörden und Hafenvorständen der deutschen Seeplätze würde es sodann obliegen, den Verkauf des durch die Schiffe mitgebrachten überflüssigen Proviant an Gemüse, Kartoffeln, Früchten u. s. w. einer genauen Controle zu unterwerfen, event. denselben ganz zu verbieten.

Sollte aber trotz aller dieser Vorsichtsmaßregeln sich dennoch irgendwo in der Nähe der deutschen Küsten auf den Kartoffelfeldern Fraß, wenn auch nur in geringem Maße bemerkbar machen und als Urheber desselben der obengenannte Käfer oder seine Larve erkannt oder gemuthmaßt werden, so haben die Eigenthümer von einer solchen Wahrnehmung ihren Ortsbehörden sofort Kenntniß zu geben, um für die Beseitigung des Uebels umgehend die nöthigen Anordnungen treffen zu können.

14. Wanzen als Kartoffelschädiger.

Nach einer Mittheilung im österr. Wochenblatt zeigten einige Kartoffelfelder in der Nähe von Proskau ganz eigenthümliche, charakteristische Krankheitserscheinungen.

Die etwa 12 bis 15 Minuten vom Walde, auf kräftigem Sandboden stehenden Kartoffeln, zeigten an den oberen Stengel-

theilen in bestimmter Höhe kleine braune Flecken. Die Blätter dieser krankhaft veränderten Stengelflecken erschienen gerollt. Von der Basis und den Rändern der einzelnen Fiederblättchen begann eine weinrothe Färbung sich über die Blattfläche zu verbreiten. Dieser Färbung folgte ein Umschlagen der Blattränder nach oben, wodurch die heller gefärbte Unterseite des Kartoffelblattes zum Vorschein kam und die ganze Stengelspitze ein welkes Ansehen erhielt. In dem späteren Stadium der Krankheit waren diese Blätter sowohl wie die ganze Stengelspitze zusammengeschrumpft und verdorrt. Die unteren Partien dieser an den Spitzen vertrockneten Stengel waren gesund.

Nach den von Goldschmidt in der pflanzenphysiologischen Versuchsstation des pomologischen Instituts zu Proskau vorgenommenen Untersuchungen ist derselbe zu der Ueberzeugung gekommen, daß die in einer unglaublich großen Anzahl auf den erkrankten Kartoffeln auftretenden Feldwanzen, wahrscheinlich die Baum-, Qualster- oder Beerenwanze (Pentatoma baccanum) die Ursache dieser Krankheitserscheinung waren.

Es erwiesen sich nämlich die braunen, zuweilen leicht angeschwollenen Punkte der erkrankten Stengelpartie als ebenso viele elliptische, braunrandige Löcher, welche durch die Oberhaut hindurch mehr oder minder tief in das Rindengewebe des Kartoffelstengels eindrangen. Der Rand dieser Löcher zeigte sich nicht selten faserig eingerissen; vom Zellinhalt waren kaum noch Spuren zu sehen. Die die Wunde begrenzenden Zellen waren ebenfalls braunwandig, mit braunem Inhalt versehen und nicht selten von Pilzfäden durchzogen. Die auf diese Weise hervorgebrachte braune Färbung erstreckt sich in nicht seltenen Fällen bis auf das Mark des noch weichen Kartoffelstengels.

Die zuerst auffallende Erscheinung, daß die sämmtlichen befallenen Pflanzen nur an den jüngeren Stengelspitzen erkrankten, während die unteren Partien gesund blieben, erklärt sich einfach daraus, daß die Insekten nur die jüngeren weichen Theile anbohren.

15. Motten als Kartoffelfeinde.

In Algier ist ein neuer Kartoffelfeind aufgetreten und soll nach der Wiener Obst- und Gartenzeitung besonders um

El-Biar im Sommer 1876 drei Viertheile der Kartoffelernte vernichtet haben. Die Motte (Bryotropha solanella) legt ihre Eier auf die jungen Triebe der Kartoffelpflanze; die lichtrothen, haardünnen Räupchen kriechen dann an den Stengeln zu den Knollen herab und bohren in diese Galerien nach allen Richtungen, in welchen eine schwarze, stinkende Materie angehäuft wird, wodurch die Kartoffeln zum Genusse gänzlich untauglich gemacht werden.

Dritter Abschnitt.

Krankheiten der Hülsenfrüchte und Kleegewächse.

A. Durch Pilze hervorgerufene Krankheiten.

1. Der Rost der Hülsenfrüchte.

Die Rostarten der Hülsenfrüchte sind dem Runkelrübenroste ähnlich. Sie unterscheiden sich von denen des Getreides dadurch, daß die Sommersporen braun, die Wintersporen schwarz und einzellig sind. Von den Arten des Getreiderostes sind sie nach Dr. Schröter dadurch verschieden, daß die im Frühjahr aus den überwinterten Sporen gebildeten Keimkörner (Sporidien) direct in dieselbe Pflanzenart einkeimen können und hier einen Becherrost hervorrufen, dessen Sporen wieder in dieselbe Pflanze eindringen und den Rost bilden können. Hier wäre also die Vermittelung einer andern Pflanze, wie solches beim Getreiderost erforderlich ist, nicht nöthig, und die Inficirung der Culturpflanzen könnte durch die abgestorbenen Stengel, das Stroh der vorjährigen Pflanzen erfolgen. Dr. Schröter hält es für wahrscheinlich, daß auf diese Weise sich der Rost der Bohnen (Uromyces Phaseolonum) fortpflanzt, wenn sie in den Gärten auf Beete kommen, auf denen rostbefallene Bohnen im Jahre vorher gestanden, oder Stroh von solchen hingebracht worden ist.

Ein anderer Rost (Uromyces appendiculatus) befällt häufig die auf den Feldern gezogenen Wicken und Saubohnen. Seine Dauersporen unterscheiden sich durch einen langen Stiel und

verdickten abgerundeten Scheitel von den kurzgestielten, etwas zugespitzten Wintersporen des Bohnenrostes. Die Inficirung der Pflanzen scheint nach Dr. Schröter bei Uromyces appendiculatus nicht durch das Stroh der vorjährigen Pflanzen, sondern durch Sommersporen von wildwachsenden Pflanzen her zu erfolgen. Dafür spricht, daß obgleich bei dem allgemein üblichen Fruchtwechsel obige Hülsenfrüchte erst nach mehreren Jahren wieder auf den Acker kommen, hier also keine keimfähigen Sporen mehr vorhanden sein können, sich in der neu angebauten Frucht dennoch der Pilz fast regelmäßig wieder zeigt.

Ein anderer Rost, der häufig die Erbsen befällt, ist eine von Uromyces appendiculatus zu unterscheidende Species und wird von Dr. Schröter Uromyces Pisi genannt. Besonders ist er durch seine Wintersporen kenntlich, welche lange, farblose, zartere Stiele, fast kugelige Gestalt und eine am Scheitel fast garnicht verdickte, dunkelbraune Membran besitzen. Außer auf cultivirtem Pisum sativum kommt dieselbe Rostform auf einigen anderen cultivirten und vielen wildwachsenden Leguminosen, z. B. auf Lathyrus pratensis und Vicia Cracca, vor.

Dr. Schröter, der auf allen diesen Pflanzen immer nur Sommer- und Wintersporen, aber nie den vorausgegangenen Becherrost gefunden hatte, entdeckte, daß in der Nähe der mit Uredo-Häufchen befallenen Leguminosen stets Wolfsmilch-Stauden (Euphorbia ciparissias) sich befanden, die mit Aecidium (Becherrost) bedeckt waren. Da die Uredoform des Rostes auf den in der Nähe von Euphorbia-Stöcken stehenden Leguminosen regelmäßig nach dem ersten Mairegen auftrat, so lag die Vermuthung nahe, daß die Sporen des Becherrostes von der Wolfsmilch auf die erwähnten Hülsenfrüchte übertragen würden und hier die Uredoform erzeugten.

Die von Dr. Schröter angestellten künstlichen Infectionsversuche haben diese Vermuthung bestätigt und bewiesen, daß Uromyces Pisi und Aecidium Euphorbiae nur verschiedene Formen eines und desselben Pilzes sind.

Diese Beobachtung, sagt Dr. Schröter, besitzt ein gewisses praktisches Interesse, denn wir müssen demnach in der Wolfsmilch, die ja besonders auf Kiesboden an Ackerrainen und Hecken eines der lästigsten und hartnäckigsten Unkräuter ist, einen

neuen Feind der Culturen erblicken. Durch die Aecidiumsporen können direct benachbarte Erbsenfelder mit Rost inficirt werden; sie können aber auch aus größerer Entfernung durch den Wolfsmilchrost geschädigt werden, indem dieser zuerst benachbarte, wildwachsende Leguminosen (Lathyrus pratensis, Vicia cracca) ansteckt, von denen der Rost weiter getragen wird. Die Wirkung des Aecidium Euphorbiae ist um so nachhaltiger, weil das Mycelium des Pilzes in der Wolfsmilchpflanze perennirt und daher jedes Jahr neue Sporenbecher hervorbringt.

Zur Verhütung des Leguminosenrostes sind dieselben Maßregeln wie beim Getreiderost zu empfehlen, und verweisen wir deshalb auf das dort bereits Gesagte.

2. Der Rost des Klees.

Auch die verschiedenen Kleearten bieten dem Rost günstige Nährpflanzen. Auf dem rothen und weißen Klee (Trifolium pratense, medium und repens) schmarotzt Uromyces apiculatus; auf der Luzerne (Medicago sativa), dem Ackerklee (Trifolium arvense) tritt häufig ein Rost auf, welcher mit seinen braunen stacheligen Sommersporen hellbraune Flecke bildet, und der von Dr. Schröter Uromyces strictus genannt wird. Die mattbraunen Wintersporen stellen dunkelbraune, oft zusammenfließende, leicht abwischbare Flecken auf den Blättern, Stengeln und Hülsen dar.

Um einem epidemischen Auftreten des Rostes im Klee vorzubeugen, empfiehlt es sich, sämmtlichen Klee beim Ausbruch der Krankheit sofort abzumähen. Der zweite Schnitt, der den Samen trägt, würde dann dem Befallen weniger ausgesetzt sein.

3. Der Mehlthau der Hülsenfrüchte und Kleegewächse.

Schon bei den Krankheiten des Getreides und der Hackfrüchte ist von dem Mehlthau die Rede gewesen, ohne daß eingehende Betrachtungen über Natur und Wesen desselben angestellt würden. Da die Leguminosen diejenigen Gewächse sind,

welche verhältnißmäßig am meisten den Angriffen des Mehlthaupilzes ausgesetzt sind, so halten wir es für angezeigt, an dieser Stelle eine ausführlichere Beschreibung über die genannte Krankheitserscheinung zu geben. Wir folgen in unsern Ausführungen vorzugsweise der bereits erwähnten Darstellung Dr. Wolff's in seinem „Beitrag zur Kenntniß der Schmarotzerpilze".

Wie schon der Name Mehlthau anzeigt, erscheinen dabei die befallenen Pflanzentheile wie mit einem grauweißen oder weißen, in manchen Fällen auch bräunlichen mehlartigen Anfluge behaftet. Bei einzelnen Pflanzen und Pilzspecies ist die Menge und Anhäufung so stark, daß die Erscheinung leicht bemerkt wird, bei andern ist das nicht der Fall sie erscheint oft so schwach, daß der Unkundige die wenig in's Auge fallenden weißen Flecken kaum mit dem Namen Mehlthau bezeichnen würde.

Jene mehlartigen Ueberzüge werden durch zwei große artenreiche Pilzgattungen hervorgebracht, die in der Art und Weise ihres Schmarotzerlebens, ihrer Einwirkung auf die Nährpflanzen und wohl auch der äußern Erscheinung wesentlich von einander unterschieden sind.

Die der einen Gattung angehörenden Schmarotzer leben wie die Rost- und Brandpilze mit dem Mycelium in dem Zellgewebe der Wirthpflanze und senden über die Oberhaut dieser die Träger der Fortpflanzungsorgane hervor, welche in zahlreicher Menge durch die eigene Färbung und die der producirten Knospenzellen (Conidien) den mehlthauartigen Anflug auf den betreffenden Theilen bilden. Durch diese Conidien verbreitet sich der betreffende Pilz in rascher Reproduction und ist im Stande, in dieser Entwickelungszeit und Form sehr große Verwüstungen unter seinen Nährpflanzen anzurichten, indem das von ihm ergriffene Zellgewebe sehr rasch nach der Production der Conidienträger in Zersetzung übergeht, resp. vertrocknet. Diese Gattung der Mehlthaupilze wird mit dem Namen Peronospora bezeichnet, von der wir bereits einzelne Species, wie die Peronospora Betae, den Urheber der sogenannten Herzfäule der Rüben, und die Peronospora infestans, den berüchtigten Kartoffelfeind, kennen gelernt haben. Eine andere Art dieser Pilzgattung ist die Peronospora Viciae, welche auf Wicken und Erbsen oft in äußerst verderblichem Grade schmarotzt.

Durchaus verschieden von den Peronosporeen ist die Gattung Erysiphe, deren zahlreiche Species ebenfalls die Erscheinung des sogenannten Mehlthaues auf den befallenen Pflanzen erzeugen.

Die Erysipheen besitzen die charakteristische Eigenthümlichkeit, daß ihr Mycelium, so weit man bis jetzt beobachtet hat, niemals innerhalb der Zellen der Nährpflanze vegitirt, sondern durchaus außen auf deren Epidermis, derselben angeschmiegt, in dichter, fadiger Verflechtung fortkriecht und von Zeit zu Zeit eigenthümliche Fortsätze, sogenannte Haustorien (Saugorgane) in die Epidermiszellen sendet.

Als Fortpflanzungsorgane trägt das Mycelium eine Zeit lang senkrecht aufstrebende Aeste (Conidienträger), welche eirunde, weiße, glatte Conidien an ihrer Spitze tragen. Später entwickeln sich in Folge eines Copulationsactes besondere Fruchtbehälter, kugelige, mehrzellige Kapseln (Perithecien), welche erst weiß, später gelb und zuletzt schwarzbraun werden. Innerhalb der Perithecien finden sich schlauchförmige Organe, die Ascis, welche je 2, 4, 8 und mehr Sporen, Ascosporen, enthalten. Die Zahl der Schläuche und der in denselben enthaltenen Sporen richtet sich nach der betreffenden Pilzspecies. In Bezug auf die Verbreitung und Vermehrung des Pilzes haben die Conidien durch ihre Fähigkeit, alsbald zu keimen, die Aufgabe, den Pilz während langer Zeit, also vom Sommer bis zum Spätherbst fortzupflanzen. Die von den Schläuchen des Peritheciums umschlossenen Ascosporen dagegen keimen nach völliger Ausbildung der Perithecien keineswegs. Nachdem die Perithecien ihre vollkommene Reife erlangt haben, bleiben sie gewöhnlich nicht mehr lange auf den Organen ihrer Wirthpflanzen sitzen, sondern lösen sich ab und fallen zu Boden. Im Herbste kann man dies sehr gut an alten Kleepflanzen bemerken; man findet dann auf der von alten verschrumpfenden Mycelfäden, Resten von Conidienträgern und Conidien noch weißlich gefärbten Blattfläche wenige Tage, nachdem man vorher die zahlreiche Bildung von Perithecien bis zur Reife verfolgt hatte, oft kein einziges mehr. Dieselbe Beobachtung ist leicht zu machen auf allen andern von Erysiphe-Species bewohnten Pflanzen: bei dem Mehlthau des Getreides (E. graminis) löst sich von den strohig

werdenden Blättern und Blattscheiden der ganze Filz von Haaren und Perithecien, so daß man später mit bloßem Auge nicht mehr unterscheiden kann, ob dieselben überhaupt von der Erysiphe befallen waren.

Was nun die Weiterentwickelung der Ascosporen betrifft, so sind dieselben in dieser Zeit nicht keimfähig, auch Versuche, dieselben zum Keimen zu bringen, indem man die Perithecien längere Zeit in Wasser oder feuchter Atmosphäre liegen läßt, sind von negativem Erfolge; der Inhalt der Asci geht stets nach einigen Tagen in Zerfall über. Anders dagegen, wenn man diesen Versuch wiederholt, nachdem die Perithecien einige Monate, resp. über Winter aufbewahrt worden sind. Durch genaue Beobachtungen und interessante Experimente hat Dr. Wolff bei zwei Mehlthauarten, Erysiphe graminis und Erysiphe communis, nachgewiesen, daß die Reife und Weiterentwickelungsfähigkeit der Ascosporen erst nach einer gewissen Ruheperiode, gewöhnlich im Frühjahr, eintritt. Die Perithecien sind also geeignet, die Erysipheen durch eine Zeit des Jahres zu erhalten, in welcher denselben keine Nährpflanzen zur Weiterentwickelung zur Disposition stehen würden.

Die reifen Ascosporen keimen ebenso wie die Conidien in feuchter Atmosphäre oder im Wassertropfen leicht aus. Durch die aufgenommene Feuchtigkeit wird die Spannung der Membran zu groß, dieselbe platzt und die Sporen treten an mehreren Stellen heraus. In trockner Luft dagegen gehen sie nach wenigen Stunden zu Grunde.

Die zarten Keimschläuche dringen alsbald auf dieselbe Art und Weise wie die der Conidien in die Epidermis ihrer Nährpflanzen ein und senden Haustorien in die Zellen derselben. Auf den Pflanzentheilen bildet sich ein junges, lebhaftes und schnellwachsendes Mycelium das sehr bald wieder mit der Production von Conidienträgern beginnt. Die Pflanzen erscheinen wieder mit jenem lockeren, weißlichen Ueberzuge bedeckt, sie sind von dem Mehlthau befallen. Derjenige Mehlthaupilz, dessen Mycelium vorzugsweise auf den Leguminosen und Kleegewächsen schmarotzt, ist Erysiphe communis. Er bildet auf den Blättern seiner Nährpflanzen längliche, dünnfilzige Flecken, die anfangs weiß sind, später aber braun werden.

Der durch die eben genannte Peronospora Vicia veranlaßte Mehlthau der Wicken überzieht nicht nur die Blätter, sondern auch Blattstiele und Stengel mit einem weißlich grauen Filz. Wie bereits erwähnt, wuchert dieser Schmarotzer wie alle Peronosporeen vollständig in dem Parenchym der befallenen Pflanze und verursacht nicht selten ein langsames Verkümmern derselben.

Das mehr oder weniger verderbliche Auftreten des Mehlthaus ist abhängig von der Feuchtigkeit des Bodens und der Luft. Wir haben bereits ausgeführt, daß die Conidien und Ascosporen nur dann keimen, wenn ein hinreichender Grad von Feuchtigkeit vorhanden ist, daß sie dagegen unter trockenen Verhältnissen in kurzer Zeit zu Grunde gehen. Es findet dadurch die Thatsache ihre Erklärung, daß die Entwickelung der Mehlthaupilze ganz besonders durch feuchtwarme Witterung begünstigt wird, und daß diese Schmarotzer am häufigsten da auftreten, wo der Boden feucht und die Lage abgeschlossen und dumpfig ist.

Da also abnorme Witterungsverhältnisse, verbunden mit ungünstiger Lage des Ackers, die Krankheit wesentlich begünstigen, so ist einleuchtend, daß es gegen Auftreten des Mehlthaues kein sicheres Schutzmittel geben kann. Entwässerung des zu feuchten Bodens und möglichste Herstellung eines freien, luftigen Standorts sind die einzigen Maßregeln, wodurch der Landwirth dem verderblichen Umsichgreifen des Pilzes entgegen zu wirken vermag.

4. Die Kleefäule.

Die Kleefäule, auch Kleekrebs oder die Sclerotienkrankheit des Klee's genannt, hat große Aehnlichkeit mit der Kartoffelkrankheit und wird durch den Pilz Peziza ciborioides hervorgerufen. Nach den Untersuchungen von Kühn und Rehm schmarotzt dieser Pilz auf 4 verschiedenen Kleearten, nämlich auf unserm Rothklee (Trif. prat.), dem Incarnatklee (Trif. incarnatum), dem Weißklee (Trif. repens) und dem Bastardklee (Trif. hybridum). Die reichlich verzweigten Mycelfäden des Parasiten wuchern in den Zellenzwischengängen der angegriffenen Pflanze und verursachen alsbald eine Verfärbung des Zellinhalts, indem die grünen Chlorophyllkörner und die übrigen in den

Paranchymzellen enthaltenen Substanzen eine braune Färbung annehmen. Mit der reichlichen Verzweigung des Mycels schreitet die Auflösung der Zellen der Nährpflanze fort, bis schließlich alle erreichbaren Theile der Pflanze mit Ausnahme des Wurzelkörpers von den Pilzfäden durchzogen sind.

Die Krankheit macht sich dem beobachtenden Auge dadurch bemerkbar, daß am Stengel und an den Blättern der Kleepflanzen schwarzbraune Flecke entstehen, welche an Zahl und Größe immer mehr zunehmen, so daß die Pflanze ganz mißfarbig, übelriechend wird und schließlich durch Verfaulen eingeht.

Die dunklen, anfangs flockig weißen Flecke oder Pilzrasen sind entstanden, indem an verschiedenen Stellen der Pflanze dicke Pilzfäden durch die Oberhaut drangen, sich hier zahlreich verästelten und einen vielfach verflochtenen Knäuel bildeten. In der Mitte eines solchen Pilzgebildes liegt ein wachsartig aussehender Kern, der nach allen Richtungen Fäden sendet und in seiner äußern Kernschicht Zellen mit einer dickeren Membran und körnigem, schwarz gefärbtem Inhalt hat.

Es entstehen auf diese Weise binnen 14 bis 20 Tagen, in den Monaten November bis April, eigenthümliche Körper von Mohnsamen- bis Erbsengröße, die sich als Sclerotien oder Dauermycelien (wie beim Mutterkorn) zu erkennen geben. Dieselben sind höckerig, trocken, außen schwarz, innen weiß gefärbt, werden nach dem gänzlichen Verfaulen der Nährpflanze frei und überwintern auf dem Boden oder an den Stengelresten der abgestorbenen Pflanzen, denn durch den Frost leidet der Pilz nicht, wenn er auch in seiner Entwickelung dadurch aufgehalten wird. Die Sclerotien bleiben bis Juli oder August liegen und beginnen dann bei eintretender Feuchtigkeit die eigentlichen Fruchtträger zu treiben. Letztere bestehen aus einem oft bedeutend langen, höchstens 2 mm dicken Keimschlauch, auf welchem bei fortschreitender Entwickelung ein napfförmiges Gebilde entsteht, die sogenannte Fruchtscheibe. — Auf letzterer entwickeln sich eine Menge kleiner Behälter, in welchen sich später die elliptischen Sporen (Ascosporen) ausbilden, die bei ihrer Reife durch ein rundes Loch an der Spitze des Behälters austreten und in feuchter Luft oder auf Wasser bereits nach 4 bis 6 Tagen Keimschläuche

treiben. Auf welche Weise diese Keimfäden in die Blätter und Stengel der Kleepflanze eindringen, ist noch nicht beobachtet; aber festgestellt ist, daß ein solches Eindringen stattfindet, und daß nach diesem Vorgange das Mycelium im Innern der Pflanze sich zu verzweigen beginnt, die erwähnten Flecke erzeugt und endlich die Verderbniß der ganzen Pflanze herbeiführt.

Es werden aber nicht nur einzelne Pflanzen, sondern zuweilen ganze Felder von dieser Krankheit befallen. Ein solches epidemisches Auftreten des Pilzes ist u. A. von Prof. Dr. Drechsler in Göttingen beobachtet. Die Krankheit zeigte sich im Jahre 1857 auf der Domaine Beberbeck bei Hofgeismar auf den jungen Kleefeldern, breitete sich von Jahr zu Jahr mehr aus, und in einem Jahre gingen sämmtliche Kleepflanzen auf einem 6 Hektare haltenden Stücke verloren. Da die Keimung der Ascosporen dieses Pilzes von entsprechenden Feuchtigkeitsverhältnissen abhängig ist, so ist natürlich, daß durch nasse Witterung, sowie durch eine feuchte, eingeschlossene Lage des Kleefeldes das Umsichgreifen der Kleefäule besonders begünstigt wird. Selbst große Trockenheit und strenge Kälte vermögen die Sporen nicht zu zerstören, sondern unterbrechen nur deren Entwickelung. Die Bekämpfung dieses Feindes ist deshalb eine sehr schwierige und geringen Erfolg versprechende; und da sich gegen Lage und Witterung nichts, gegen die Beschaffenheit des Bodens im Großen wenig thun läßt, würde dem Landwirth außer dem tiefen Unterpflügen des befallenen Klee's, welches die Fortbildung des Pilzes unmöglich macht, nichts anderes übrig bleiben, als den Anbau des Klee's für einige Jahre ganz aufzugeben. Nach Rehm würde sich auch die nur einjährige Benutzung und zeitiges Umbrechen empfehlen, da beim zweijährigen Klee die im Nachsommer des ersten Jahres gebildeten Peziza-früchte für ihre Sporen sofort die geeignetste Unterlage finden. In solchen Wirthschaften, in welchen mehrjährig zu benutzende Kleefelder nicht entbehrt werden können und in deren Kleeschlägen sich der Pilz einmal eingenistet hat, bleibt kein anderes Hülfsmittel, als den Kleebau durch ein entsprechendes Grasgemenge zu ersetzen, dem Gelbklee und Honigklee beigemengt werden kann, indem auf diesen Kleearten die Pilzbildung bisher

nicht beobachtet wurde. Gebauer in Lipowa berichtet in der Wiener Landw. Zeitung über einen derartigen Versuch Folgendes: Im Frühjahre 1874 wurden hier versuchsweise größere Flächen mit einem Gemenge der verschiedensten Klee- und Grasarten ohne Ueberfrucht in verschiedenen Lagen bebaut und zwar 15 Kg Klee- und 45 Kg Grassämereien per ha. Auf diesen Versuchsfeldern zeigte sich die Pilzbildung auf keiner der Fäule unterworfenen Kleeart, obwohl kranker Klee in nächster Nähe stand.

Daß die Fütterung mit von der Fäule befallenem Klee unsern Nutzthieren nicht zuträglich sein kann, liegt in der Natur der Sache.

5. Das Schwarzwerden des Klee's.

Die Krankheit ist eine der eben beschriebenen ähnliche Erscheinung, verursacht aber in der Regel keinen erheblichen Schaden. Sie zeigt sich an den Blättern und Stengeln der Kleearten in der Form unregelmäßiger, schwarzer Flecke, die sich gegen den Herbst hin vermehren. Der die Erkrankung verursachende Parasit ist ein Krusten- oder Kernpilz und heißt Sphaeria Trifolii. Derselbe ist in seiner Entwickelung wie alle Sphäriaceen am meisten den Erysiphen oder Mehlthaupilzen verwandt; die Fortpflanzungsorgane sind aber noch mannigfaltiger und complicirter als bei diesen, denn wir finden außer den uns bereits bekannten Conidien und Perithecien der Erysiphen noch eine andere Fruchtform, die Pycniden. Diese Kapseln enthalten Stylosporen und gehen den Perithecien, welche die überwinternden Ascosporen bergen, voran.

Wird die Keimung der Sporen durch feuchtwarme Witterung begünstigt, so tritt die Krankheit in manchen Oertlichkeiten verbreiteter auf und kann alsdann einen oft recht erheblichen Verlust herbeiführen. Prof. Jul. Kühn schreibt in der Zeitschrift des landw. Central-Vereins d. Prov. Sachsen: Der Parasit vermag den ersten wie den zweiten Schnitt durch frühzeitiges Schwarzwerden und Absterben von Blättern und Stengeln zu benachtheiligen. Da er erst auf den etwas mehr entwickelten Theilen der Kleepflanze zu seiner Ausbildung gelangt, so ver-

anlaßt er oft eine sehr unliebsame Täuschung. Nach Abbringen des erkrankten ersten Schnittes wächst nämlich der zweite nicht selten anfangs auf's Hoffnungsvollste nach, man glaubt das Uebel gehoben; aber haben sich die Stengel etwas mehr entwickelt, dann beginnt auch das Schwarzwerden wieder und breitet sich auf's Neue in verderblichster Weise aus. Ein Mittel zur directen Bekämpfung des Kleekernpilzes ist nicht bekannt, aber wohl giebt es einen indirecten Weg zur Beschränkung der oft recht empfindlichen Nachtheile, die durch diesen Parasiten herbeigeführt werden können. Da wo der Pilz sich häufiger zeigt, mache man es sich zum Gesetz, niemals reinen Klee für Grünfütterung und Heuwerbung anzusäen, sondern stets ein Gemenge von Klee und Gräsern. Reiner Rothklee sollte nur für den Zweck der Samengewinnung gesäet werden. Das Kleegemenge bietet den Vortheil, daß das Befallen des Klees beim Stande im Gemenge mit andern Pflanzen meist weniger intensiv auftritt und minder rasch sich verbreitet, und sodann ergänzt das Gras wenigstens theilweise den ausfallenden Klee. Ist dieser durch die Witterung in seiner Entwickelung besonders begünstigt und wieder vom Parasiten in derselben nicht gehemmt, so unterdrückt er zum Theil das zwischengesäete Gras — im anderen Falle kommt dieses zu üppigerer Entwickelung und ein guter Durchschnittsertrag ist so unter allen Umständen gesichert. Hierbei ist allerdings zu bemerken, daß dabei an Saat nicht gespart werden darf, es muß von beiden so viel gesäet werden, als ob jedes für sich allein das Feld einnehmen sollte. Die hierdurch bedingte Mehrausgabe wird durch die größere Sicherheit vollständig gerechtfertigt, dürfte sich aber außerdem durch reichen Ertrag sogar im ersten Schnitt bezahlt machen, da der Pilz nur auf Kleearten, niemals auf Gräsern vorkommt. Prof. J. Kühn hat auch hierfür den thatsächlichen Beweis geliefert. Es ergab der eine Theil des Versuchsfeldes auf dem pr. 1/4 Hektar 4 Klgr. Rothklee und 1 Klgr. Gelbklee gesäet waren, 21 Ctr. Heu; dagegen erzielte er auf dem zweiten Theile, dem außer dem oben angeführten Klee noch 8 Klgr. Grassamen zugesetzt worden, 29, 5 Ctr. Heu, so daß sich hier also schon allein im ersten Schnitt die 8 Klgr. Grassamen mit 8,5 Ctr. Heu lohnten.

6. Der Wurzeltödter der Luzerne.

Wir haben schon bei den Krankheiten der Hackfrüchte eines Wurzeltödters erwähnt, der von Tulasne Rhizoctonia violacea genannt wird und auf den Zuckerrüben schmarotzt. Auch die Möhren, Runkelrüben, Kartoffeln und besonders die Luzerne werden von diesem Parasiten heimgesucht. Derselbe wurde auf der letztgenannten Nährpflanze zuerst in Frankreich beobachtet; jetzt ist er auch mehrfach in Deutschland, z. B. von de Bary in der Nähe von Freiburg i. Br., von Kühn in der Nähe von Halle aufgefunden worden. Die durch ihn hervorgerufene Krankheit macht sich gegen Ende Juni oder Anfang Juli dadurch bemerkbar, daß ein Theil der Pflanzen gelb wird und welkt, indem die Blätter auf den Stengeln vertrocknen und diese selbst sich krankhaft verfärben. Der Wurzelkörper ist dann von dem Mycelium des Pilzes, einem dichten violetten Gewebe umhüllt, das sich besonders stark da entwickelt, wo die Wurzelrinde recht fleischig ist. Da die feinen Faserwurzeln erst nachträglich von dem Pilze heimgesucht werden, zeigt sich das Welken der Pflanzen nur allmählig. Nachdem aber die oberirdischen Pflanzentheile abgestorben sind, erfolgt auch die schnell fortschreitende Zersetzung des Wurzelkörpers, die um so schneller stattfindet, je feuchter der Boden ist; doch werden auch die Pflanzen in trockenem Boden keineswegs verschont. Der Holzkörper der Wurzel erscheint mit schwarzen und rosenrothen Flecken besetzt, die erweichte Rinde löst sich ab und alsbald tritt gänzliche Fäulniß ein.

Die Kenntniß der Entwickelungsgeschichte dieses Pilzes ist erst neuerdings durch die Untersuchungen von Fuckel bedeutend gefördert worden. Der von Tulasne als Rhizoctonia violacea und von de Candolle als Rhizoctonia Medicaginis beschriebene Parasit ist nach Fuckel als eine der verschiedenen Entwickelungsformen eines Pilzes zu betrachten, der von ihm Byssothecium circianans genannt wird und ebenfalls wie die Sphaeria Trifolii zu den Krustenpilzen gehört. Auch bei diesem Wurzeltödter unterscheiden wir die Conidien, Picniden und Perithecien als verschiedene Fortpflanzungsorgane, die früher als

selbstständige Pilzgattungen angesehen wurden. Die Picniden erscheinen als schwarze, kegelförmige, zuerst weiche Warzen auf dem Mycel an den dicken, fleischigen Rindentheilen des Wurzelkörpers und bilden sich zu halb eingesenkten, halbrunden, glänzend schwarzen, runzeligen Kapseln aus, in denen die violetten, länglichen Sporen enthalten sind. An ganz faulen Wurzelstöcken der Luzerne finden sich im Herbste die Perithecien ein, die ebenfalls schwarz erscheinende Wärzchen bilden und in den Sporenschläuchen die Ascosporen einschließen, durch welche die Fortpflanzung des Pilzes im nächsten Frühjahre vermittelt wird. Radikale Bekämpfungsmittel existiren auch gegen diesen Schmarotzer nicht; es werden zur möglichsten Verhütung die beim Mehlthau und den Kleepilzen bereits empfohlenen Rathschläge zu beachten sein.

7. Eine neue Krankheit des Klees.

Die wissenschaftlich praktischen Forschungen auf dem Gebiete der Landwirthschaft, herausgegeben von Dr. Biedermann, enthalten Mittheilungen über eine neue Krankheitserscheinung am Klee, welche im Jahre 1874 von P. Mouillefert in der Nähe von Grignon in Frankreich beobachtet ist. Der Klee ward im Jahre 1873 theils in Wintergerste, theils in Roggen gesäet. Das Land hatte vor dem Anbau der Cerealien Kartoffeln getragen. Der Boden ist ein sehr guter Diluvialboden und hat eine sehr tiefe Ackerkrume. Der Klee war überall sehr gut aufgegangen und bildete bei der Ernte schon einen ganz gehörigen Rasen.

Im Februar 1874 welkte plötzlich eine sehr große Anzahl der Pflanzen dahin, dieselben schwärzten sich und gingen zu Grunde. Von dieser Zeit an schritt die Krankheit vorwärts, die Zahl der absterbenden Pflanzen mehrte sich von Tag zu Tag und in Folge dessen auch die leeren Stellen in dem Futterstück. Bemerkenswerth ist hierbei, daß auf den Gerstenstücken und in der Nachbarschaft der Kartoffelfelder die Krankheit die größten Verheerungen anrichtete; auf dem Roggenfelde waren nur einige wenige Stöcke ergriffen. Die genauere Beobachtung ergab nun Folgendes:

Die erkrankten Pflanzen sind meist nicht benachbarte, sie sind vielmehr hier und da zwischen den gesunden verstreut, oder treten in Gruppen von 2—10 auf; dieselben sind leicht kenntlich. In den ersten Stadien der Krankheit welken die Blätter in kurzer Zeit, als ob die Wurzel wenige Stunden zuvor einige Centimeter unter dem Boden abgeschnitten worden wäre, dann schwärzen sie sich allmählich und verfaulen. Wenn man beim Eintreten dieses ersten und einzigen Symptoms der Krankheit durch Ziehen an den Blättern die Pflanze aus dem Boden heben will, so reißt sie unfehlbar wenige Millimeter über dem Boden ab. Man könnte hiernach schließen, daß Engerlinge, Maulwurfsgrillen oder sonstige Insecten, oder irgend eine Larve die Wurzel zerstört habe. Dem ist jedoch nicht so, denn bei vorsichtigem Herausziehen der Wurzel findet man dieselbe vollständig unverletzt und in ihrem gesammten untern Theile lebenskräftig, bis einige Centimeter oberhalb des Bodens. Man muß daher in dem oberirdischen Theile des Stengels den Sitz der Krankheit vermuthen. Bei aufmerksamer Betrachtung der Stengelglieder, der Blattstiele und der Basis der Zweige sieht man an diesen Theilen, mit Ausnahme der veränderten Farbe, nichts, was die Ursache des Absterbens sein könnte. Eine mikroskopische Prüfung dieser Theile ergiebt jedoch, daß das Protoplasma nicht wie gewöhnlich die ganze Zelle ausfüllt, oder deren Wände bekleidet und die natürliche Farbe (weißlich oder grünlich) zeigt, sondern vielmehr von den Zellwänden losgelöst, auf einem Punkt zusammengeballt erscheint und eine gelblich braune Färbung besitzt; Anzeichen, welche darthun, daß es abgestorben ist. Diesen Anblick gewährt das Protoplasma an allen den genannten Theilen; die Stärke ist aus den Zellen verschwunden, viele sind leer. Auch sieht man hier und da zwischen den Zellen eine buchtige Röhre, welche den Umrissen dieser Organe folgend, dieselben loszulösen sucht und durchaus mit einer körnigen, hellgrünen Masse gefüllt ist; es ist dies das Mycelium eines Pilzes. Dieser Parasit ist in enormen Mengen in der ganzen Region des oberen Stengeltheiles verbreitet, konnte jedoch in den oberen Theilen der Blätter und in dem untern Theile des Stengels nicht entdeckt werden.

Die Krankheit ist also jedenfalls der Gegenwart dieses

Pilzes zuzuschreiben. Setzt man solche abgestorbene Pflanzen einige Zeit der Luft an einem etwas feuchten Orte aus, so sieht man alsbald (innerhalb einer Nacht oder eines Tages) die ganze Oberfläche der benachbarten Organe des oberen Stengeltheiles mit einem weißen Flaum in außerordentlicher Menge sich bedecken, welcher unter dem Mikroskop sich als aus zahlreichen, mit den im Innern der Pflanze beobachteten, identischen Pilzfäden zusammengesetzt erweist. Nur sind die an der Luft gebildeten Fäden viel dicker und sehr verästelt. Die Fortpflanzungsorgane dieses Pilzes konnte Verf. bisher noch nicht entdecken; die an der Luft sich entwickelnden Fäden, welche sie naturgemäß tragen müßten, erscheinen jederzeit steril. Gleichwohl ist der Umstand, daß fortwährend neue Exemplare der Pflanzen befallen werden, nur so zu erklären, daß keimende Sporen direct auf die Pflanze gelangen, oder daß solche sich auf dem Boden befanden und von dem Moment ihrer Keimung an die Kleepflanzen befielen. Beim Mangel der Fortpflanzungsorgane war eine Bestimmung des Pilzes noch nicht möglich. Da derselbe jedoch nach der Art seiner Entwickelung in vieler Hinsicht dem Kartoffelpilze gleicht, so glaubt Verf. annehmen zu sollen, daß er auch der Gattung Peronospora angehört, ja vielleicht gar dieselbe Art (P. infestans) ist. Namentlich spricht hierfür der Umstand, daß im letzten Jahre unmittelbar neben dem Klee Kartoffeln standen, welche in großer Anzahl von der Krankheit befallen waren und in Folge dessen eine große Menge von Sporen trugen, welche durch den Wind auf das Kleestück fortgetragen, im Stande gewesen sein könnten, den Klee anzugreifen. Während aber bei der Kartoffel die Blätter zuerst angegriffen werden und die Keimungsstätte für die Fruchtstätte des Parasiten sind, scheint es sich beim Klee anders zu verhalten. Diese Organe scheinen zur Vollziehung dieses Actes ungeeignet und die Pflanze dürfte nach der Ansicht des Verfassers durch Mycelium angesteckt werden, welches aus den auf dem Boden in der Nähe der oberen Stengeltheile gekeimten Sporen herstammt. Wenn diese Behauptung richtig — und sie scheint um so wahrscheinlicher, als mit der Entfernung von dem Kartoffelstück die Zahl der befallenen Pflanzen mehr und mehr abnahm (in 50 Meter Entfernung fanden sich deren keine mehr) —, dann muß der

Landwirth den Anbau der beiden Pflanzen nahe bei einander vermeiden. Verf. weist darauf hin, daß de Bary bereits im Jahre 1863 eines von ihm mehrfach auf dem Klee beobachteten Pilzes Erwähnung that, welchen er Peronospora Trifoliorum nennt, und welcher möglicherweise mit dem hier beobachteten indentisch sein könnte.

Bisher hat man noch kein Mittel zur Bekämpfung des vorhandenen Uebels gefunden.

Zu den Mittheilungen Mouillefert's bemerkt De Biseau d'Hauteville im Journal d'agriculture pratique, daß er in der Schilderung des Ersteren sofort eine von ihm schon im Jahre 1843 auf dem Incarnatklee beobachtete Krankheit erkannt habe. Er hat dieselbe auch auf dem violetten Klee seit 4—5 Jahren beobachtet. Auf andern Kleearten konnte letztgenannter Forscher sie jedoch noch nicht beobachten, doch fand er dieselbe Zerstörung, welche von einer einzigen Pflanze ausgehend, sich auf die benachbarten verbreitete, auf der Ervilia, einer einjährigen, aus Afrika stammenden wickenartigen Leguminose. Im Juni 1871 zeigte sich die Krankheit auf der südlicheren Seite eines, mit dieser in Blüthe stehenden Pflanze bestandenen Feldes. Durch den Südwind ward binnen acht Tagen das ganze Feld davon befallen.

B. Phanerogamische Schmarotzer der Kleegewächse.

1. Die Kleeseide.

Von den verschiedenen Seidengewächsen, Cuscutaceen, hat die gefährliche Kleeseide, Cuscuta epithymum L. oder Cusc. trifolii Babingt. für die Landwirthschaft eine hervorragende Bedeutung erlangt, denn das verheerende Auftreten derselben in den Kleefeldern nimmt von Jahr zu Jahr größere Dimensionen an und ist bereits ein Schrecken für die Landwirthe geworden.

Die Kleeseide ist eine fadenförmige, kletternde, blattlose Schmarotzerpflanze mit weißen, vollständigen, in Knäueln sitzenden Blüthen, und gehört zu den Windengewächsen (Convolvulaceae), welche mit ihren windenden Stengeln die Pflanzen umschlingen, sie in ihrer Entwickelung hemmen oder total zu Grunde richten.

— Die Fortpflanzung erfolgt durch Samen, welche im Boden keimen und ihre Wurzeln um diejenigen der Nährpflanzen flechten. Ist die Kleeseide aus dem Boden herausgewachsen, so umschlingt sie die zunächst stehenden Nährpflanzen und bildet in diesen Umwindungen napfartige Saugorgane (Haustorien), die reihenweise an derjenigen Seite des Stengels entstehen, die gegen die Nährpflanze sich anlegt. Beginnt das Saugorgan in die Nährpflanze einzudringen, so durchbricht der Kern desselben zunächst die Oberhautzellen des Cuscutastengels und bohrt sich, indem er sich zum Saugfortsatz verlängert, durch die Epidermis und die Rinde der Kleepflanze und legt sich mit einem pinselartig verbreiteten Ende an den Holzkörper des Nährstengels, um von dort seine Nahrung zu beziehen. Mit erschreckender Geschwindigkeit und unter zahlreichen Verästelungen nach allen Richtungen verbreitet sich die Kleeseide nach den sie umgebenden Pflanzen, überall neue Windungen und neue Haustorien bildend. Die Cuscutawurzeln im Boden sterben bereits ab, sobald der Stengel die Nährpflanze umschlungen und dort einige Saugwärzchen erzeugt hat.

Außer dem Klee sind Ginster, Haidekraut und Quendel die hauptsächlichsten Nährpflanzen dieses Schmarotzers; von den verschiedenen Kleearten werden vorzugsweise der gewöhnliche rothe Kopfklee (Trifolium pratense) und die Luzerne (Medicago sativa) heimgesucht.

Die allgemein verbreitete Ansicht, daß die Kleeseide ein einjähriges Gewächs und ihr Vorkommen nur die Folge von mit Kleeseide besetztem Samen sei, ist von Prof. J. Kühn als unrichtig nachgewiesen worden. Fortgesetzte Beobachtungen und Versuche auf dem Versuchsfelde des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle haben zunächst das wichtige Resultat ergeben, daß die Kleeseide ein ausdauernder Schmarotzer ist. Sie überwintert mit absoluter Sicherheit, so lange ihre Nährpflanze an der Anheftungsstelle nicht abfriert, und ist an den Köpfen der Klee- und Luzernenstöcke in massenhaftem, kräftigen Fadengewirr zu finden. Die Einjährigkeit der Kleeseide ist einer jener Irrthümer, wie sie selbst auf wissenschaftlichem Gebiete zuweilen mit merkwürdiger Zähigkeit festgehalten werden.

Der Schaden, welcher durch das verderbliche Wuchern der Kleeseide verursacht wird, ist ein geradezu unberechenbarer und daher der von allen Seiten laut werdende Ruf der Landwirthe nach Schutz und Hülfe im höchsten Grade gerechtfertigt. Das Hauptgewicht ist bei der Bekämpfung des Schmarotzers natürlich darauf zu legen, daß man keinen neuen Samen der Kleeseide in den Boden gelangen läßt, und ist daher vor allen Dingen streng auf reinen Klee- und Luzernesamen zu halten. Durch das Institut der Samencontrolstationen ist dem Landwirth das Mittel geboten, solches zu erreichen. Hat die Kleeseide sich bereits auf dem Acker eingenistet, so ist ihre Bekämpfung eine schwierige. Auf dem Versuchsfelde des landwirthschaftlichen Instituts in Halle wurden wiederholt Versuche angestellt, um die zur Vertilgung des Parasiten empfohlenen Maßnahmen zu prüfen, und Prof. Dr. Kühn erstattete in der Zeitschrift des landw. Central-Vereins der Prov. Sachsen über die Ergebnisse folgenden Bericht: Das einfachste, von mir schon in der Generalversammlung zu Magdeburg im Jahre 1868 empfohlene Vertilgungsverfahren ist das tief am Boden auszuführende Abschneiden des Klees oder der Luzerne an den Seidestellen.

Bei dem Wegbringen der abgesichelten Masse ist sorgfältig jedes Verstreuen von Ranken zu vermeiden, weil jede einzelne Ranke fortzuwachsen und einen neuen Heerd der Ausbreitung des Parasiten hervorzurufen vermag. Das Absicheln muß auch je nach den Umständen etwa $^1/_2$ bis $^2/_3$ Meter ringsherum über den eigentlichen Seidefleck hinaus ausgeführt werden, weil sonst leicht einzelne seidebehaftete Klee- oder Luzernepflanzen unabgeschnitten bleiben, von denen aus die Seide neue Verbreitung gewinnt. Da die Seide zum Theil sehr tief an den Stengeln der Nährpflanzen anhaftet, so kommen auch bei sorgfältigstem Verfahren nach dem Abschneiden zuweilen einzelne Seideranken wiederum zur Entwickelung. Wäre auch nur ein 1 cm langes Stück mit den Saugwarzen anhaftend zurückgeblieben, so vermag es weiter zu wachsen und den Schaden zu erneuern. Es muß dann das Absicheln wiederholt werden.

Ein noch sichereres Vertilgungsmittel ist das Umgraben der abgesichelten oder abgemähten Seidestellen. Sind Klee und Luzerne schon etwas erwachsen, wie es meist beim

Wahrnehmen der Seide im ersten Schnitt der Fall ist, dann muß vor dem Umgraben das Absicheln stattfinden. Nach Abbringen des ersten Schnittes läßt man zweckmäßig eine kurze Frist verstreichen, bis die Seideflecke sich recht scharf durch die beginnende Neubildung von Ranken abzeichnen. Die Flecke sehen dann wie übersponnen aus. In diesem Stadium grabe man ohne Weiteres in schmalen Stichen um. Es ist aber nicht zweckmäßig, die umgegrabenen Stellen alsbald zu besäen, sondern räthlicher, damit erst nach ca. 4 Wochen vorzugehen. Die Neusaat gedeiht auf dem abgelagerten Lande besser und man ist des Absterbens jeder Spur von Seide sicher. Beobachtet man diese Vorsicht nicht, dann kann es vorkommen, daß einzelne weniger tief mit Boden bedeckte und nach oben sich streckende Seidefäden sich lange genug frisch erhalten, um die neuauflaufenden Pflänzchen wieder zu umstricken.

Bestreuen mit Kalisalzen beseitigt die Seide nur, wenn die Salze so stark gestreut werden, daß auch der Klee und die Luzerne ausgehen. Es wurden bei unsern Versuchen rohes Staßfurter Abraumsalz, rohe und gereinigte Kalimagnesia, rohes und schwefelsaures Kali und sogenanntes fünffach concentrirtes Kalisalz (Chlorcalium) angewandt. Die rohen Salze wirkten günstiger als die gereinigten, aber auch bei jenen zeigte sich noch nicht vollständige Vernichtung der Seide, wenn das verwandte Quantum bis zu 250 g pr. Q.-Meter anstieg. Wurde jedoch bis 1 Kg pr. Q.-Meter verwandt, dann war auch bei den gereinigten Salzen die Seide und mit ihr zugleich die Luzerne vertilgt.

Eine genügend starke Lösung von Eisenvitriol oder Schwefelsäure vernichtet die Seide, aber auch die Nährpflanze. Bei unsern Versuchen wurden pr. Q.-Meter 5 Liter Lösung angewandt. Die $^1/_2$procentigen Lösungen wirkten sehr wenig, 1- und $1^1/_2$procentige Lösungen gaben allerdings besseren Erfolg, aber noch keineswegs nachhaltige Wirkung. Es erholten sich noch so viele Seidepflänzchen, daß auch bei letzterem Quantum ein erneutes Umsichgreifen des Parasiten stattfand. Erst bei 2procentiger Lösung ward vollständige Zerstörung der Seide erreicht, aber mit völligem Absterben der Luzernestöcke erkauft.

Bedecken der Seidestellen durch mit in Petroleum getränkten Strohhäcksel ist nur sicher wirksam, wenn Abschneiden der befallenen Pflanzen vorhergegangen ist; sonst liegt bei einigermaßen kräftigem Stande der letzteren der Häcksel nicht genug auf, die Basis mancher Stöcke bleibt in Folge dessen unzerstört und hier auch die Seide erhalten. Um alle Seide ohne Abschneiden der Nährpflanzen sicher zu vernichten, müßte man unverhältnißmäßig große Quantitäten der genannten Stoffe anwenden. Bei unsern Versuchen kamen 2,5 l Petroleum und 5 Kg Häcksel pr. Q.-Meter in Anwendung und reichten ohne Abschneiden zur vollständigen Vertilgung der Seide nicht aus. Dies Verfahren ist hiernach auch nicht billig.

Die eben bezeichneten, wie alle weiter versuchten Vertilgungsmittel, z. B. Anwendung von Braunkohlenasche, geben gleichmäßig das Resultat, daß geringe Mengen einen nachhaltigen Erfolg nicht gewähren und völlige Zerstörung der Seide stets Hand in Hand geht mit völliger Vernichtung der befallenen Nährpflanzen. Dann erlangt man aber einen leeren Raum, der doch das Umgraben erfordert, um wieder nutzbar zu werden. Es ist daher besser, jede Anwendung dieser Mittel zu unterlassen und von vornherein nach vorherigem Absicheln resp. nach dem ersten Schnitt die Seideplätze umzugraben und nach gehörigem Erliegen neu zu besäen.

Sollte ein Feld oder ein Theil eines solchen derartig mit Seide besetzt sein, daß die Anwendung des eben empfohlenen Verfahrens unrentabel sein würde, dann ist es am zweckmäßigsten, die so arg heimgesuchte Fläche zur Schafweide zu bestimmen. Man beginne mit dem Beweiden, wenn der Klee sich etwas erhoben hat, und lasse nun scharf abweiden; die Schafe fressen die Seide ohne Anstand und ohne Nachtheil. Da der Klee im Frühjahr sich zeitiger entwickelt, als die Seide, so kann bei kräftigem Stande des ersteren es recht wohl zulässig sein, troß vieler Seide einen frühen ersten Schnitt zu Grünfutter zu nützen und dann erst das Land zur Weide zu verwenden.

In der Wiener landw. Zeitung wird von Dr. W. Ritter von Hamm als das sicherste Mittel gegen die Kleeseide das Bepferchen der damit befallenen Stellen durch Schafe

mittelst gewöhnlichen Hürdenschlages empfohlen. Dieses bisher fast unbekannte Verfahren ist ein ganz zuverlässiges und hat bereits in Frankreich, wo die Kleeseide beinahe noch mehr daheim ist, als bei uns, die verdiente Beachtung gefunden. Jede inficirte Stelle, welche bepfercht werden soll, muß zuerst abgemäht und das abgebrachte Futter durch Feuer vertilgt werden. Das Bepferchen durch Schafe ist nach Dr. F. Schneider in Diedenhofen ein hinlänglich erprobtes, ganz unfehlbares Mittel und ist daher der Versuch desselben dringlichst anzurathen.

Sollen aber die Bekämpfungsmaßregeln einen zufriedenstellenden Erfolg herbeiführen, so muß in jedem Falle durchgreifend verfahren werden, und da der Einzelne wenig auszurichten im Stande ist, muß die Macht der Association in Anspruch genommen werden. Von freiwilliger Selbsthülfe ist freilich erfahrungsmäßig wenig zu erwarten, und erst auf dem Wege der Gesetzgebung wird wirkliche und nachhaltige Hülfe geschafft werden können.

Die übrigen Cuscutaceen sind, ausgenommen die Flachsseide, für die Landwirthschaft nur von untergeordneter Bedeutung. Auf der Luzerne ist außer der Kleeseide auch Cuscuta racemosa, und auf der Lupine Cusc. lupiliformis beobachtet worden. Diese Lupinenseide oder das einweibige Filzkraut kommt an Zäunen, in Ufergebüschen, auf Beifuß, Weiden, Pappeln, Ahorn und andern Pflanzen schmarotzend vor und findet sich in Deutschland im Gebiet der Oder, Elbe, Memel und Weichsel. Nach Prof. Kühn wurde in Schlesien ein Fall beobachtet, wo die Lupinen ganz in derselben Weise von dem einweibigen Filzkraut heimgesucht wurden, wie die Kleegewächse von der Cusc. trifolii. An der Wurzel frühzeitig absterbend, ernährte sich der Parasit lediglich durch Saugorgane, welche er in Stengel, Blattstiele, Blätter und selbst in die Schale der sich entwickelnden Hülsen einsenkte. Die von dem Filzkraut reich umstrickten Lupinen bildeten sich in Folge dessen mangelhaft aus, starben völlig ab, meist ohne Taschen anzusetzen, und rauften sich beim Anfassen sehr leicht aus der Erde. Anderweitige Beobachtungen über das verderbliche Auftreten dieses Schmarotzers auf Lupinenfeldern sind jedoch unsers Wissens nicht gemacht worden, und dürfte daher diesem Parasiten nur eine geringe Bedeutung beizulegen sein.

2. Der Kleeteufel oder die Sommerwurz.

Die Sommerwurz gehört zu der Familie der Braunwurzgewächse (Scrophulariaceen) und wird durch ihre schmarotzende Lebensweise ebenfalls den Kleefeldern verderblich, allerdings in weit geringerem Grade als die Kleeseide. Die hier in Betracht kommenden Arten sind Orobanche rubens, welche auf der Luzerne, und Orobanche minor, welche auf den Trifolium-Arten vorkommt; der letztere Parasit ist der verderblichste. Die Orobanchen sind ausgezeichnet durch ihre eigenthümliche Anhaftungsweise an die Nährpflanzen. Es ist vorzugsweise die angeschwollene Stengelbasis, welche als Saugorgan dient, die Kleewurzel umfaßt und eine innige Vereinigung mit derselben eingeht. Der Schmarotzer zieht seine Nahrung lediglich aus der Substanz der Kleepflanze, seine Verästelungen laufen regellos auf dem Holzkörper der Nährwurzel hin, verzweigen sich vielfach, bilden wiederum Anhaftungspunkte an den Nährwurzeln und treiben endlich den Blüthen tragenden Stengel, der wie ein Ast der Nährpflanze erscheint, da der Schmarotzer mit dieser zu einem einzigen Organismus gleichsam verwachsen ist.

Sobald der Kleeteufel eine Kleepflanze in Besitz genommen hat, vermögen sich die Blätter derselben lange Zeit hindurch nicht zu entwickeln; Unkräuter aller Art schießen empor und verdrängen den Klee, namentlich wenn trockene Witterung vorherrscht. Der Schmarotzer wird besonders dem zweiten Kleewuchs gefährlich, denn nach dem ersten Schnitt findet er die für seine Entwickelung unentbehrliche Luft in größerem Maße und schießt in zahlreichen, hellrosafarbigen Exemplaren empor.

Von den empfohlenen Vorbeugemitteln erwähnen wir: 1. Das Umbrechen des befallenen Feldes nach dem ersten Schnitt, weil es dann den Orobanchen an Nahrung fehlt und weil auch ihre Samen nicht zur Reife gelangen können. 2. eine möglichst dicke Saat, damit auf den Kleefeldern keine dünnen Stellen entstehen, indem diese die erste Bedingung zum Emporkommen des Kleeteufels sind.

Die Sommerwurz ist bis jetzt nur sehr lokal aufgetreten und ist daher der durch dieselbe angerichtete Schaden verhältnißmäßig unbedeutend.

C. Thierische Parasiten und durch sie verursachte Krankheitserscheinungen.

1. Der Honigthau und die Blattläuse.

Mehlthau, Rußthau, Honigthau sind Bezeichnungen für Krankheitserscheinungen, über welche unter den Landwirthen noch viele irrthümliche und unklare Ansichten herrschen, und die daher oft genug mit einander verwechselt werden. Als Mehlthau haben wir wiederholt einen schimmelartigen, durch Schmarotzerpilze veranlaßten Ueberzug der Pflanzen bezeichnet; auch des Rußthaues haben wir bereis als einer durch Pilze hervorgerufenen Krankheitserscheinung Erwähnung gethan, und als Honigthau des Roggens ist eine bei der Bildung des Mutterkorns auftretende Absonderung einer schleimigen Substanz betrachtet worden. Alle diese abnormen Erscheinungen im Pflanzenleben kommen hier nicht in Betracht; die an dieser Stelle unter dem Namen Honigthau zu behandelnde Krankheit ist von den erwähnten wesentlich verschieden, und über Natur und Entstehung derselben gehen noch bis in die neueste Zeit die Ansichten maßgebender Persönlichkeiten bedeutend auseinander. Was ist Honigthau? woher kommt er? Bei Beantwortung dieser Fragen stützen wir uns auf die Ausführungen des Prof. Dr. J. Kühn, einer anerkannten Autorität auf diesem Gebiete, der in seinem Werke: „Die Krankheiten der Culturgewächse" sich ausführlich über diesen Gegenstand verbreitet.

Mit dem Namen Honigthau bezeichnet man einen süßlichschmeckenden, zähen, klebrigen Saft, der zuweilen die Blätter und Zweige vieler Pflanzen wie mit einem glänzenden Firniß überzieht, oder in Gestalt gelblicher Tropfen erscheint. Die Meinung vieler Landwirthe, daß diese Substanz aus der Atmosphäre stamme und bei heißem, stillen Wetter, namentlich des Nachts, in Tropfen aus der Luft auf die Pflanzen niederfalle, widerlegt sich sofort durch die Beobachtung, daß die Erscheinung auf bestimmte Pflanzen sich beschränkt, nicht alle Pflanzen verschiedener Art auf demselben Raume betrifft. So zeigen die Linden zuweilen in großer Ausdehnung und Menge den Honig-

thau, während die zwischen ihnen stehenden Bäume anderer Art oft völlig frei davon sind. — Mehr begründet scheint die Ansicht zu sein, welche in dem Honigthau ein krankhaftes Secret der Pflanzen selbst sieht. Das oft plötzliche Auftreten der Erscheinung und das regelmäßige Vorkommen derselben an der obern Blattseite, ohne daß man hier irgend welche anderweitige Ursache davon zu erkennen vermag, spricht sehr für diese Ansicht. Sieht man aber genauer zu, so wird man zwar in der Regel auf der Stelle, wo Honigthau sich findet, nichts weiter als diesen selbst wahrnehmen; untersucht man aber die untere Seite höher stehender Blätter, so nimmt man hier Schild- und Blattläuse wahr, die aus dem After eine süßliche Substanz abscheiden und oft weithin spritzen. Kühn sah große Tropfen an dem After der Blattläuse hängen und beobachtete, wie die Abscheidung dieser Flüssigkeit zu manchen Zeiten, namentlich nach warmen stillen Nächten eine weit bedeutendere ist. Da nun diese Thierchen sich vorzugsweise an der untern Seite der Blätter aufhalten, so muß natürlich der abgeschiedene und fortgespritzte Saft auf alle unter ihnen befindlichen Gegenstände, also vornehmlich auf die Oberseite der unterstehenden Blätter gelangen; aber nicht nur auf diese, sondern auch auf allerlei andere Gegenstände. So findet man unter Linden stehende Tische und Bänke oft glänzend und klebrig von solchen Excretionen der Blattläuse. — Diese und andere Beobachtungen zeigen auf's Deutlichste den thierischen Ursprung des Honigthaus, und zwar steht nach den Beobachtungen Kühn's stets die Menge des vorhandenen Honigthaus im Verhältniß zur Zahl der Blattläuse. Man hat wohl die Ansicht ausgesprochen, daß die Blattläuse Folge des Honigthaues seien, daß sie denselben gern fräßen und von ihm angezogen in Menge herbeikämen. Es wäre aber doch gar zu wunderlich, wenn diese Thierchen, an Ort und Stelle des Genusses angelangt, ihrer Passion durch consequentes Fernbleiben davon genügten; denn wo der Honigthau sich befindet, an der obern Seite der Blätter, sind in der Regel gar keine Blattläuse; und wo diese oft in großen Massen sich finden und sich vermehren und wachsen und sichtlich gedeihen, an der untern Seite der Blätter, da ist gar kein Honigthau.

Die Süßigkeiten liebenden Ameisen dagegen wissen den

Honigthau zu finden und zu genießen, und auch Fliegen, Wespen, Horniſſe und vor allen unſre Bienen ſuchen den ſüßen Nectar auf.

Der Honigthau wirkt nachtheilig auf die damit bedeckten Blätter nicht nur unmittelbar durch Unterdrückung der Wechſelwirkung zwiſchen der Lebensthätigkeit der Blätter und der Atmoſphäre, indem die etwa vorhandenen Spaltöffnungen zugekleiſtert werden, ſondern auch dadurch, daß an den klebrigen Blättern die Sporen paraſitiſcher Pilze ebenſo leicht haften bleiben, wie ihre Keimung durch die ſüßliche Feuchtigkeit des Honigthaus befördert wird. Dieſer Umſtand hat zu der irrigen Meinung Veranlaſſung gegeben, als rufe der Honigthau jene paraſitiſchen Pilze hervor.

Weit nachtheiliger aber als der Honigthau ſelbſt wirken auf die Pflanzentheile die Stiche der den Honigthau abſondernden Thierchen ein. Sie verletzen nämlich die Zellen der von ihnen befallenen Pflanzentheile mit ihrem Saugrüſſel, um von dem Safte der angeſtochenen Zellen ſich zu ernähren. Dadurch werden die weichen und meiſt jungen Pflanzentheile, die vorzugsweiſe von Blattläuſen aufgeſucht werden, entkräftet, zum Welkwerden und Abſterben gebracht. Ehe das letztere geſchieht, tritt oft auch eine blaſenartige Anſchwellung, Krümmung und Verfärbung der Blätter ꝛc. ein.

Am meiſten Verderben bringend ſind die Blattläuſe unter den Feldfrüchten den Erbſen und Bohnen, hier vernichten ſie nicht ſelten die ganze Ernte.

Die vorzugsweiſe auf den Leguminoſen auftretende und hier den Honigthau veranlaſſende Art iſt die Erbſenblattlaus, Aphis ulmariae, A. pisi. Sie iſt ein grünliches, zuweilen auch bräunlich gelbes Inſect von 3 bis 4 mm Länge. Der Hinterleib iſt dick, breiter als die Bruſt, trägt an der Spitze ein zapfenartiges Stielchen, das Schwänzchen, und am drittletzten Rückenringel zwei lange, dünne, graugefärbte Röhrchen, welche Honigröhren genannt werden, weil ſie aus ihnen den Honigthau abſcheiden ſollen. Nach andern Beobachtungen ſpritzen ſie jedoch dieſe Flüſſigkeit aus dem After. Das geflügelte Inſect hat zwei Paar glashelle, ſchräg aufwärtsſtehende Flügel mit einem ſehr zarten, braunen Geäder.

Die Fortpflanzung der Blattläuse bietet viel Merkwürdiges dar. Diejenigen Insecten, welche im Frühjahre erscheinen, kommen aus Eiern, die im Herbste vorher gelegt worden sind, und sind ausschließlich flügellose Weibchen. In kurzer Zeit häuten sie sich viermal, sind dann ausgewachsen und besitzen die Fähigkeit, aus ihren Eierstockröhren ohne vorhergehende Paarung junge Blattläuse zu entwickeln und lebendig zur Welt zu bringen. Diese Fähigkeit besitzen auch die Neugebornen und zwar bis in's neunte Glied hinauf, nämlich bis zum Herbst hin. Alle auf diese Weise entstehenden Blattläuse sind also Weibchen, und erst von der letzten oder vorletzten Generation werden nun vollkommen ausgebildete geflügelte Männchen und Weibchen geboren; diese paaren sich, und das Weibchen legt nun Eier, welche überwintern und im nächsten Frühjahr, wie schon bemerkt, Weibchen zur Welt bringen. Alle im Verlauf des Sommers gebornen Blattläuse unterscheiden sich sonach durch den Mangel an eigentlichen Fortpflanzungsorganen, stellen also eine unvollkommnere Stufe der Blattlaus dar. Man hat sie mit dem wenig passenden Namen Ammen bezeichnet. — Die Vermehrung der Blattläuse ist eine außerordentlich große, und nach Reaumur's Berechnung kann sich die Nachkommenschaft eines einzigen Weibchens im Laufe eines Sommers auf nahe an 6000 Millionen steigern. Trockene Sommer sind der Entwickelung der Blattläuse am günstigsten, und bei schönem warmen Wetter und windstiller Lage ist ihr Auftreten besonders massenhaft.

Der mit dem Honigthau und den Blattläusen im Zusammenhang stehende schmutzig weiße Ueberzug, der auch wohl Mehlthau genannt wird, ist gebildet durch die abgestreiften Häute der Thierchen, welche meist an den Pflanzentheilen hängen bleiben. Mit der wiederholt unter demselben Namen beschriebenen Krankheitserscheinung ist dieser Mehlthau nicht zu verwechseln.

Wirksame Gegenmittel lassen sich bei dem massenhaften Auftreten der Blattläuse auf dem Felde schwierig anwenden. Kühn empfiehlt, bei einer großen Ausbreitung des Ungeziefers auf Erbsenäckern abzumähen, was gewachsen ist; doch muß mit der Fütterung solcher befallenen Pflanzen mit Vorsicht verfahren werden. Als Streumittel werden Gyps-, Kalkstaub,

feingesiebte Holzasche empfohlen; von den Spritzmitteln ist bereits bei der Kohlblattlaus die Rede gewesen.

2. Der Erbsenkäfer.

Der unter dem Namen „Erbsenkäfer" Bruchus pisi bekannte Rüssel-Käfer trat zuerst in Amerika verheerend auf, verbreitete sich dann in Ungarn, Oesterreich, Frankreich. Bei uns tritt er meistens nur local auf und ist fast nur auf Gartenerbsen bemerkbar. Der Erbsenkäfer ist 3 bis 4 mm lang, eiförmig, schwarz, weißgrau gefleckt, dicht mit grauen und weißen Härchen bedeckt und an der sichtbaren Hinterleibsplatte mit einem weißen Kreuz gezeichnet.

Ueber die Art und Weise des Eierlegens herrschen noch verschiedene Ansichten. Nach Taschenberg u. A. klebt das Weibchen zur Zeit der Erbsenblüthe einige Eier an die Fruchtknoten oder die ganz junge Hülse, worauf die nach wenigen Tagen ausschlüpfenden Larven sich in die kleinen Erbsenanfänge einfressen, in den Körnern sich weiter entwickeln und von deren Inhalt zehren. Die Larve ist weiß, fußlos und hat einen kleinen hornigen Kopf. — Die Erbse bleibt die Wohnstätte des Thierchens bis zu seiner Vollendung. Die Eingangsstelle im jungen Korn vernarbt wieder. Im Spätsommer haben die Larven ihre vollkommene Größe erreicht und verwandeln sich in eine Puppe, aus welcher in der Regel erst im nächsten Frühjahr, in manchen Fällen jedoch auch schon im October oder November die Käfer herauskommen. Die von dem Käfer bewohnte Erbse ist an einem kreisrunden, durchsichtigen, etwas dunkler gefärbten Fleck erkennbar, dessen dünne Schale der Käfer bei dem Verlassen seiner Wohnung rundum abnagt.

Von den verschiedenen Vorbeugungsmitteln ist vor allem die Anwendung eines gesunden Saatgutes zu empfehlen. Man unterlasse es daher nicht, aus anderer Gegend bezogene Saaterbsen vor der Aussaat sorgfältig zu untersuchen. Ist der Käfer in den Erbsen nachgewiesen, so säe man sie lieber gar nicht, sondern verwende sie als Futter.

Verschiedene Mittel, durch welche man den Käfer zu ver-

nichten, die Keimkraft des Samens aber zu erhalten suchte, haben häufig nur zweifelhaften Erfolg gehabt. Am zweckmäßigsten dürfte noch das Darren der kranken Erbsen bei entsprechender Temperatur sein. Man bringe die Erbsen in Backöfen oder auf Darren und lasse 2 bis 3 Stunden eine Wärme von ca. 40° C. auf sie einwirken. Es werden alsdann alle Larven und Käfer getödtet, die Keimkraft aber nicht alterirt. Will man solche Erbsen zur Saat verwenden, so muß dichter gesäet werden, da manches Korn durch den Larvenfraß an der Keimkraft gelitten hat und in Folge dessen nicht aufgeht.

Dem Erbsenkäfer außerordentlich ähnlich, aber weiter verbreitet als dieser, ist der Bohnenkäfer, Bruchus rufimanus, der besonders die Sau- und Gartenbohnen heimsucht und in derselben Weise beschädigt, wie jener die Erbsen. Der gemeine Samenkäfer, Bruchus granarius, ist noch allgemeiner verbreitet als der Bohnenkäfer. Er findet sich in der Saubohne und der Futterwicke, liebt aber hauptsächlich auch die wilden Hülsenfrüchte und ist daher weniger gefährlich. Der Linsenkäfer, Bruchus lentis, überwintert gewöhnlich in den Linsen, kommt im Frühjahre zum Vorschein und treibt es auf den Linsenfeldern, wie B. pisi auf den Erbsen.

Noch eine andere Art ist der gesägthörnige Samenkäfer, Bruchus pectinicornis. Er ist kleiner wie die vorigen, hat einen röthlichen Anflug und tritt nicht selten als arger Beschädiger der Schminkbohnen auf.

Alle genannten Arten des Samenkäfers sind einander in Bezug auf Lebensweise, Entwicklung und Schädlichkeit ähnlich, und dürften daher auch die genannten Vorbeugungsmaßregeln bei jeder Art mit demselben Erfolg anzuwenden sein.

3. Die Graurüßler.

Auch diese Leguminosen-Feinde gehören wie die vorigen zu den Rüsselkäfern. Sie sind durchschnittlich bis 5 mm lang, von gestreckter Körperform und stets mit gelblichen, grauen oder braunen Schüppchen bedeckt, so daß die schwarze Grundfarbe ihres Körpers gar nicht zum Vorschein kommt.

Von der Lebensweise dieser Thierchen weiß man nur, daß sie an der Erde leben, dort überwintern und im Frühjahre oder Spätsommer an Schmetterlingsblüthen emporkriechen, um deren Blätter am Rand auszukerben. Junge Pflänzchen richten sie zu Grunde, indem sie die Samenblätter abfressen. Die verbreitetsten und am meisten verderblichen Arten dieser Käfer sind nach Taschenberg: der liniirte Graurüßler, Sitones lineatus, von grauer oder grünlich grauer Farbe und mit gelblichen Längsstreifen versehen. Er findet sich vorzugsweise auf Luzerne, Feldbohnen, Erbsen und Klee (Trifolium pratense). Der rothschienige Graurüßler, Sitones tibialis, kleiner als der vorige, mit silbergrau beschupptem Körper und drei hellen Längslinien auf der Oberseite. Die Schienen der Beine sind lebhaft roth gefärbt. Er kommt auf denselben Pflanzen vor. Der größte Graurüßler, Sitones griseus, mit silbergrauer Unter- und dunklerer Oberseite ist 9 mm lang und scheint besonders den Lupinen gefährlich zu sein. So wird aus der Danziger Gegend berichtet, daß im Jahre 1869 auf einer 12 Hectar großen Fläche die gelben Lupinen vollständig kahl gefressen waren.

Wirksame Gegenmittel sind außer dem Absammeln der Käfer vermittelst des Schöpfnetzes nicht bekannt.

4. Die Erbseneule.

Die Erbseneule, Mamestra pisi, ist ein Nachtfalter und leicht kenntlich an den lebhaft rothbraungefärbten, mit schwachen Querlinien, Makeln und einer W-Zeichnung versehenen Vorderflügeln. Die Hinterflügel sind röthlichgrau, ebenso der Hinterleib. Die Länge des Insects beträgt 15, die Flügelbreite 38 mm. Der Schmetterling erscheint im Mai, fliegt nur des Nachts und ruht bei Tage mit dachartig gelegten Flügeln. Das Weibchen legt seine Eier an Erbsen, Wicken, Bohnen, Klee und an verschiedene wildwachsende Pflanzen. Die Raupe ist 44 mm lang, schlank, walzig und hat 16 Füße. Kopf, Bauch und Füße sind fleischroth, die Rückentheile braunroth, dunkel geadert und mit 4 gelben Längsstreifen gezeichnet. Sie frißt bis in

den September auf den Blättern ihrer Nährpflanze, begiebt sich alsdann in die Erde und verwandelt sich in eine glänzend schwarze Puppe, aus welcher Anfang Mai der Schmetterling hervorgeht.

Erfolgreiche Vertilgungsmittel sind uns nicht bekannt; wahrscheinlich aber wird das gegen die Raupen des Kohlweißlings empfohlene Spritzmittel auch gegen diesen Feind wirksam sein.

5. Die Erbsenwickler.

Von diesen Schmetterlingen kommen besonders folgende drei Arten in Betracht:

a. Der rehfarbene Erbsenwickler, Grapholitha nebritano, hat rehfarbene Vorderflügel, die mit einem metallischen, nach der Wurzel zu grauen Schimmer angeflogen und am Vorderrande mit weißen und dunklen Schrägstrichen, den sogenannten Vorderrandhäkchen, gezeichnet sind. Mit der Grundfarbe der Vorderflügel stimmt diejenige des Vorderleibes überein. Hinterflügel und Hinterleib sind schwarz, mit einem bronzigen Schimmer. Die Länge des Schmetterlings beträgt 5, die Flügelspannung 15 mm. — Die 16füßige Raupe ist bleichgrün, mit dunklen Wärzchen und Borstenhaaren versehen und hat eine Länge von 8 bis 9, eine Dicke von fast 2 mm. — Dieser Schmetterling ist besonders in Sachsen, Böhmen und Schlesien verbreitet.

b. Der olivenbraune Erbsenwickler, Grapholitha tenebrosana, ist dem vorigen außerordentlich ähnlich, hat kürzere und breitere Vorderflügel, die am Vorderrande statt mit Strichen mit Punkten gezeichnet sind, und kommt hauptsächlich in Pommern und der Rheinprovinz vor.

c. Der mondfleckige Erbsenwickler, Grapholitha dorsana, mit einem gelblichweißen Mondfleck auf den olivenbraunen Vorderflügeln. — Die 16füßige, orangengelbe Raupe erreicht eine Länge von 14, eine Dicke von 3 mm.

Die drei genannten Arten stimmen hinsichtlich ihrer Lebensweise überein. Die Schmetterlinge fliegen im Mai und Juni, zur Zeit der Erbsenblüthe, nach Sonnenuntergang auf den Erbsen- und Linsenfeldern oder an verschiedenen wildwachsenden

Schmetterlingsblüthen umher, und das Weibchen legt seine Eier einzeln in den Grund der Blüthen. — Das Räupchen bohrt sich in die junge Hülse ein und ernährt sich von dem Samen, indem es aus den grünen Erbsen ungleichmäßige Stücke herausfrißt. Von außen ist das Vorhandensein der Raupe in der Hülse durch kein Merkmal erkennbar. Sind die Raupen ausgewachsen, so verlassen sie die Hülse, ohne sich durch deren Wand einen Durchgang zu bohren. Die Hülsen sind alsdann bereits so weit gereift, daß sie ihrem Bewohner einen Ausgang durch eine der Nähte möglich machen. Die Raupe begiebt sich jetzt flach unter die Erde, verwandelt sich jedoch erst im nächsten Frühjahre in eine Puppe, welcher nach wenigen Wochen der kleine Falter entschlüpft. Den ganzen Herbst und Winter hindurch ruht sie unverwandelt in einem Gespinnst und kann daher durch gründliche Bearbeitung des Bodens, auf welchem die befallenen Erbsen gebaut wurden, zu Grunde gerichtet werden.

6. Die Lupinenfliege.

Diese, von Prof. Kühn zuerst beschriebene und von ihm Anthomyia funesta genannte Fliege gehört ohne Zweifel zu denjenigen Insecten, welche auch schon früher verderblich auftraten, ohne in ihrer Eigenthümlichkeit näher erkannt worden zu sein. Das Männchen ist oben bräunlichgrau, unten mehr oder weniger schiefergrau gefärbt und überall behaart. Der Rücken des Mittelleibes ist mit drei dunklen Längsstriemen gezeichnet; der Hinterleib ist grau, mit schwarzer Rückenstrieme und schwarzen Einschnitten versehen. Die Flügel sind blaßbräunlich, an der Wurzel dunkler. Die Länge des Männchens beträgt durchschnittlich 4,8 mm.

Das Weibchen hat eine lichtere Färbung, ist im Ganzen dem Männchen ähnlich und ca. 4,5 mm lang. Die Made ist von weißgrauer Farbe, walzig, nach vorn verjüngt und mit zwei Nagehaken versehen. Zusammengezogen hat die völlig erwachsene Larve eine Länge von 5, gestreckt von $5\frac{1}{2}$ bis 6 mm. Zur Verpuppung verläßt sie die heimgesuchte Pflanze und geht in den Erdboden, um sich hier in ein braunes, gestrecktes, an

den Enden dunkler gefärbtes Tonnenpüppchen zu verwandeln, das eine feine Querstreifung und an seinem hintern Ende warzenförmige Erhöhungen zeigt. Länge des Püppchens 4, Breite 1 mm.

Die Fliege hat wahrscheinlich eine Frühlings- und eine Herbstgeneration. Prof. Kühn beobachtete sie nur in der ersten und berichtet, daß die Anfangs Mai gesäeten Lupinen bald nach ihrem Aufgehen zerstört wurden, während 10 Tage früher gesäete dicht daneben und auf derselben Breite verschont blieben. Die Eier werden wahrscheinlich unmittelbar am Boden an das Stengelchen des jungen Pflänzchens gelegt, vielleicht sogar in die kleinen Risse, welche sich beim Aufstoßen der keimenden Lupinen an der Oberfläche des Bodens bilden. Die auskriechenden Larven fressen von unten an dem zarten Stengelchen aufwärts und dringen in einen oder beide Samenlappen ein. Diese werden weich und faulig, das ganze Pflänzchen stirbt von unten her ab und erliegt in kurzer Zeit den Folgen des Larvenfraßes, gewöhnlich ohne ein Stengelblatt entwickelt zu haben.

Wahrscheinlich werden nicht allein die Lupinen, sondern auch andere Leguminosen in derselben Weise von diesem Feinde heimgesucht. Sichern Schutz gegen die Lupinenfliege wird nach Kühn eine frühere Aussaat (vor Ende April) gewähren, weil alsdann die Pflanzen beim Erscheinen des Insects bereits weiter entwickelt und mithin widerstandsfähiger sind.

7. Die Spitzmäuschen.

Mit diesem Namen bezeichnet man sehr kleine Rüsselkäfer, die sich durch einen verhältnißmäßig langen, faden- oder pfriemenförmigen, schrägvorstehenden Rüssel auszeichnen. Die Flügeldecken sind hochgewölbt und bedecken den Hinterleib vollständig. Die durchschnittliche Länge der Thierchen schwankt zwischen 2 und 3 mm.

Die Gattung der Spitzmäuschen, Apion, ist außerordentlich reich an Arten, deren Entwickelung bei den meisten derselben noch unbekannt ist. Die wenigen bekannten Larven sind fußlos und leben bohrend in den Pflanzen, vorzugsweise in den Samen.

Mehrere Arten treten oft als Kleefeinde auf, indem die Larven den noch unreifen Samen des Kopfklees fressen und dadurch den Ernteertrag nicht selten in bedeutendem Maße schmälern.

Die am meisten verderblichen der hier in Betracht kommenden Arten sind: das sonneliebende Spitzmäuschen, Apion apricans, von glänzend schwarzer Farbe und sanftgebogenem, fadenförmigen Rüssel; das ähnliche Spitzmäuschen, Apion assimile, von etwas schwächerem Glanz und deutlicher gebogenem Rüssel, im Uebrigen dem vorigen sehr ähnlich; das Kleespitzmäuschen, Apion trifolii, mit grabem Rüssel und tiefpunctirten, glänzend schwarzen Flügeldecken; das gelbfüßige=, Apion flavipes, das buntfüßige=, Apion varipes und Vogelwicken=Spitzmäuschen, Apion craccae.

Ihre Vertilgung ist eine äußerst schwierige und muß fast ausschließlich ihnen feindlichen Insecten und den Insecten fressenden Vögeln überlassen bleiben.

Vierter Abschnitt.

Die Krankheiten der Handelsgewächse.

A. Durch Pilze verursachte Krankheiten.

1. Die Schwärze oder das Befallen des Rapses und Rübsens (Rapsverderber).

Prof. Dr. Kühn hat diese Krankheit einer eingehenden Untersuchung unterworfen und den sie veranlassenden Pilz ausführlich beschrieben. Die ersten Spuren des Erkrankens zeigen sich als kleine, an den Schoten punctförmige, an den Stengeln und den Zweigen strichförmige, schwarzbraune oder schwarzgraue Fleckchen, die von Tag zu Tag an Größe zunehmen und dann verschieden gestaltet sind. Wo der Raps dachförmig sich gelagert hat, finden sich diese Häufchen vorzugsweise auf der dem Lichte zugewendeten Seite der Rapsschoten. Anfänglich ist das die schwarzen Flecken umgebende Gewebe der Schote noch frisch grün, später jedoch wird dasselbe mißfarbig und schrumpft zusammen. In diesem Stadium wird die Schote bei trocknem Wetter bald dürr, und schon ein leiser Druck veranlaßt ihr Aufspringen, wodurch die Körner verloren gehen. Tritt die Krankheit später ein, so erreichen die Körner zwar ihre vollkommene Ausbildung, haben aber oft bei dem Aufspringen der Schoten ihre Reife noch nicht erreicht. Bei einem frühen Befallen bleiben die Körnchen unvollkommen, schrumpfen ein, sind mißfarbig oder von einem weißlichen Schimmel umgeben, und man erkennt die befallenen Stellen schon von weitem an der schmutziggrauen Färbung,

den aufrecht stehenden Stauden und den weißen Scheidewänden aufgesprungener Schoten.

Der durch den Rapsverderber angerichtete Schaden macht sich besonders geltend durch den geringeren Futterwerth der Schalen, den Verlust vieler Körner und durch eine schlechtere Qualität des Ernteertrages.

Das Umsichgreifen der Krankheit wird in hohem Grade von der Witterung begünstigt und erfolgt in wenigen Tagen mit rapider Schnelligkeit, wenn Regen und Sonnenschein häufig wechseln, überhaupt wenn eine feuchtwarme Witterung während der schon etwas vorgeschrittenen Entwickelung der Schoten herrscht.

Die Ursache dieser Rapskrankheit ist ein parasitischer Pilz, der von Kühn Sporidesmium exitiosum oder Polydesmus exitiosus genannt wird. Nach neueren Untersuchungen bildet der Schmarotzer jedoch keine selbstständige Species, sondern ist die Conidienform eines von Fuckel Pleospora Napi genannten, zu den Sphäriaceen gehörenden Pilzes, der außer den Conidien noch andere Fortpflanzungsorgane, die Pycniden und Perithecien erzeugt, welche sich nach Fuckel erst im Frühjahre an den Stoppeln des Rapses und Rübsens bilden. Auf den dunklen Häufchen der Rapsschoten entwickeln sich nur die auf einem Träger stehenden Conidien (Knospenzellen), die bei hinreichender Feuchtigkeit ungemein schnell keimen und die wasserhellen Keimschläuche treiben. Diese dringen durch die Oberhaut der Pflanzentheile in das Innere der Zelle ein, trüben den Inhalt und färben die Zellwände braun. Später bildet das Mycel Pilzfäden, die sich zu einem dichten Geflecht (Stroma) vereinigen, das nun als Aeste die angeschwollenen Basidien aussendet, welche die Epidermis des Pflanzentheiles durchbrechen und an ihrer Spitze die Conidien bilden. Letztere bleiben bei trockener Aufbewahrung den ganzen Winter über keimfähig und überwintern auch im Freien unter der Schneedecke an den Blättern von Raps, Rübsen und Hederich.

Wirksame Mittel zur Bekämpfung und Verhütung des Rapsverderbers existiren nicht. Da das Mycelium im Innern der Pflanze vegetirt, so ist es auch hier nicht möglich, den Pilz selbst anzugreifen, abgesehen davon, daß die winzig kleinen

Sporen der Conidien leicht vom Winde überall hin verweht, von Insecten verbreitet und von wilden Pflanzen (Cruciferen) auf die Rapsfelder übertragen werden können.

Wir sind also bei der Bekämpfung dieser Krankheit auf indirecte Mittel angewiesen, und da erfahrungsmäßig der recht vollkommen und kräftig entwickelte Raps am wenigsten davon zu leiden hat, so ist als solches vor allem eine rationelle Cultur zu nennen. Man sorge also durch zweckmäßige Wahl des Bodens, durch entsprechende Düngung, Bearbeitung und besonders auch durch Anwendung der Drillcultur für eine möglichst kräftige und gleichmäßige Ausbildung der Rapspflanzen. Tritt die Krankheit an einzelnen Stellen in bedeutender Ausdehnung auf, so suche man durch ein frühzeitiges Schneiden der noch nicht ausgereiften Pflanzen die Entwickelung des Pilzes zu unterbrechen und den Ausfall der Körner zu verhindern. Häufig ist aber bei dem Aufspringen der Schoten der Same noch völlig grün, und da bei dem gewöhnlichen Ernteverfahren solche Körner einschrumpfen und von geringerer Qualität bleiben, so empfiehlt Kühn eine besondere Methode, bei der weder die Keimkraft noch der Oelgehalt des Samens leiden soll: Der Raps wird dabei eingebunden und die Gebunde werden dergestalt in einen kegelförmigen, mit einer Strohhaube bedeckten Haufen gesetzt, daß sämmtliche Schoten nach innen gerichtet und von allen Seiten gedeckt sind. Durch lockeres Setzen muß dafür Sorge getragen werden, daß die Luft frei durch den Haufen streifen kann und die Schoten also nur dem directen Einflusse der Sonne und des Regens entzogen sind. Nach 12 bis 14 Tagen sind die Haufen ausgetrocknet und können eingefahren werden; doch kann man sie auch drei Wochen und länger ohne Gefahr auf dem Felde lassen.

2. Der Rußthau des Hopfens.

Gewöhnlich im Juli giebt sich diese Krankheit als ein feiner Ruß zu erkennen, der die Hopfenblätter stellenweis überzieht. Dieser Ueberzug wird allmälig immer stärker, bildet eine schwarze, zusammenhängende Kruste und löst sich endlich in Stücken von

der Blattoberfläche ab. Auf die Entwicklung der Hopfenpflanze übt der Ruß eine äußerst schädliche Wirkung aus, indem er das Blatt dem Einfluß des Lichtes entzieht, die Spaltöffnungen verstopft und dadurch die Wechselwirkung zwischen Luft und Pflanze stört.

Vor dem Auftreten des Rußthau's erscheinen auf den Hopfenpflanzen häufig Blattläuse, die man deshalb fälschlich als die Ursache der Krankheitserscheinung betrachtet hat. Ein Zusammenhang zwischen diesen Thieren und dem Rußthau ist nur in sofern anzunehmen, als der auf den Blättern vorhandene Honigthau ein sehr günstiger Nährboden für das Mycelium des Pilzes zu sein scheint. Der die Krankheit veranlassende Pilz ist nach Tulasne Tumago salicina. Bei demselben finden wir einen vierfachen Generationswechsel, indem er zuerst Conidien bildet, denen alsbald Spermogonien, Pycniden und Perithecien folgen. Die ersten Spuren der Krankheit machen sich als eine weißliche, durchscheinende, etwas kleberige Schicht bemerkbar, die fest auf der Unterlage haftet und häufig der Beobachtung entgeht. Diese Schicht (Hypostroma) besteht aus kleinen, weißlichen, kugelrunden Zellen, die alsbald im Wasser einen Keimschlauch treiben und als Grundlage der darauf entstehenden schwarzen Mycelfäden und der besonderen Fortpflanzungsorgane dienen. Letztere haben die verschiedenartigste Gestalt und Größe, sind stets von schwarzer Farbe und erscheinen bald als große Zellenhaufen, bald als kleine cylindrische bis eiförmige, vielfächerige Knospen, welche im Wasser in wenigen Stunden Keimschläuche treiben.

Auf diesen mannigfaltigen Pilzgebilden, sowie auf dem Mycelium entwickeln sich zarte Fäden, welche die glatten, eirunden, zu Ketten oder Dolden sich vereinigenden Conidien tragen, durch welche eine äußerst schnelle Verbreitung des Pilzes ermöglicht wird, so daß in kurzer Zeit die schwarzen Ueberzüge sich erheblich ausgedehnt haben. Im Herbste stellt sich der Pilz als eine dichte, tiefschwarze, unterseits glatte, oberseits mit vielen Unebenheiten versehene Kruste dar, die sich leicht von der Unterlage ablöst und in verschiedenen Gehäusen die zusammengesetzteren Fruchtkörper trägt. Die Spermogonien erscheinen als kleine, dunkle Gehäuse mit abgestumpfter, enger Ausgangsmündung,

und bergen sehr kleine, lineariſche, durchſcheinende Sporen, die ſogenannten Spermatien. Als Pycniden ſind Gehäuſe mit verjüngter Spitze und einer mit abſtehenden Haaren beſetzten Ausgangsöffnung zu betrachten; die Sporen ſind ſchwarz, eirund und größer als die Spermatien. Die Perithecien ſind als Kapſeln mit kugelig angeſchwollenem Gipfel zu erkennen; ſie ſind ſchwarzgrün und enthalten 10 bis 15 verkehrt eiförmige Sporenſchläuche, von denen ein jeder 8 mehrkammerige, ſchwarze, glatte Ascoſporen birgt. Die Mehrzahl der letzteren reift erſt im Winter und Frühjahr, einige gelangen jedoch ſchon im Herbſte zur Reife. Unter günſtigen Entwickelungsbedingungen keimen ſie in kurzer Zeit und rufen auf den Hopfenblättern wieder jene weißliche Schicht hervor, welcher bald die Mycelfäden mit ihren mannigfaltigen Knospenbildungen folgen.

Vermöge ſeines außerordentlichen Formenreichthums vermag der Pilz ſich in kurzer Zeit über große Strecken zu verbreiten, vorausgeſetzt, daß geeignete Vegetationsbedingungen vorliegen. Zu dieſen gehören, wie bei allen ähnlichen Schmarotzern, vorzugsweiſe feuchte Witterung und eine dumpfe abgeſchloſſene Lage des Bodens. Daher empfiehlt ſich auch bei dieſer Krankheit als beſtes Vorbeugungsmittel die Sorge für Drainirung des Bodens und für einen recht luftigen Standort der Hopfenpflanzen. Directe Vertilgungsmittel, wie das mehrfach empfohlene Beſpritzen mit Kalkwaſſer, ſind gegen dieſen Pilz ſtets ohne Erfolg geblieben. Bedenkt man, daß viele unſrer Gehölze, wie Linden, Ulmen, Pappeln, Birken, Weiden, Eichen, Pflaumen u. ſ. w. den Pilz beherbergen und daher neue Infectionsheerde hergeben, ſo wird die Erfolgloſigkeit ſolcher Mittel leicht erklärlich.

3. Die Krankheit des Safrans, Safrantod.

Derſelbe Pilz, den wir als Wurzeltödter der Rüben und Luzerne ſchon kennen gelernt haben, Rhizoctonia violacea, iſt auch die Urſache dieſer Krankheit. Er erſcheint gegen Ende des Frühjahrs und im Laufe des Sommers und macht ſich bemerkbar durch ſehr kleine Haufen weißer Fäden, welche auf der

Innenseite der Zwiebelschalen gerade da auftreten, wo die vertrocknete Hülle auf dem frischen Zwiebelkörper liegt.

Diese flockigen Häufchen senden bald reichliche Fäden strahlenförmig nach allen Seiten, wodurch allmählich ein dünner Ueberzug über die ganze Innenseite der Zwiebelschale gebildet wird, auf welchem an Stelle der Häufchen dicke, fleischige, kegelförmige Wärzchen sich erheben, die in ihrer Gestalt den Perithecien nicht unähnlich sind. Die Wärzchen, so wie der ganze filzige Ueberzug der Zwiebelschale, nehmen eine tief violette Färbung an.

Das Mycelium verbreitet sich außerordentlich schnell, durchbricht die lockere Schuppe und schreitet nach außen hin immer weiter fort, bis endlich die äußern Schuppen derartig verklebt sind, daß sie eine zusammenhängende Hülle bilden, auf deren Oberfläche das violette Mycel üppig weiter vegetirt, während es zwischen den Schuppen selbst abstirbt. Pilzfäden die von der erkrankten Zwiebel in die Erde und an die benachbarte gesunde gehen, bringen auch dieser den Tod und dienen zur Verbreitung der Krankheit.

Auf den Zwiebeln und selbst auf den im Erdboden befindlichen Fadensträngen bilden sich durch das Zusammentreten der Pilzzellen filzartige Myceknollen, Dauermycelien, auf deren Oberfläche wässerige Tropfen von schmutzig weißer Farbe entstehen.

In Folge der Pilzvegetation fällt die Zwiebel der Zerstörung anheim. Das Parenchym färbt sich gelblich; die Zellen lösen sich auf und bilden endlich eine weißliche, breiartige Masse, die von der Oberfläche nach dem Centrum der Zwiebel fortschreitet, und zwar um so schneller, je feuchter die Witterung ist. Von der ganzen Knollenzwiebel bleiben schließlich nur ein gelblicher Kern und die faserigen Zwiebelhäute übrig.

Ueber Natur und Wesen des Pilzes, so wie über die Art und Weise, wie derselbe auf die Nährpflanze einwirkt, fehlen noch genügende Aufklärungen.

Bekämpfungsmaßregeln gegen die Safrankrankheit giebt es nicht. Möglicherweise ließe sich derselben durch ein sorgfältigs und scharfes Ausschneiden der kranken Stellen entgegenwirken, vorausgesetzt, daß die Krankheit sich noch in den ersten Stadien befindet. Hat aber der Pilz einmal im Acker

sich eingenistet, so ist es unter allen Umständen das Gerathenste, den Safranbau während mehrerer Jahre gänzlich einzustellen.

4. Der Spargelrost.

Für solche Gegenden, wo man den Spargel für den Export zu bauen beginnt und seine Cultur deshalb im Großen betreibt, hat diese Krankheit eine besondere Bedeutung.

Der Pilz, Puccinia Asparagi, ist eine derjenigen Rostarten, die zu der Entwickelung ihrer verschiedenen Formen nicht mehrerer Nährpflanzen bedürfen. Auf der befallenen Spargelpflanze kann man ohne große Mühe im Juli neben den Uredo- und Teleutosporen auch die Becherfrüchte beobachten; im Herbste dagegen werden nur noch die Wintersporen entwickelt, welche bei günstiger Witterung im Frühjahre wiederum die Accidium- oder Becherfrüchte erzeugen.

Mit dem Ankämpfen gegen die Krankheit hat man im Herbste zu beginnen. Man sammle sorgfältig das kranke, durch seine braunschwarzfleckige Oberfläche leicht kenntliche Spargelstroh und entferne es, damit die auf demselben haftenden Teleutosporen die Krankheit nicht in das nächste Jahr zu übertragen vermögen. Am zweckmäßigsten verwendet man das kranke Spargelstroh zur Feuerung, da auch dies allein der sichere Weg zur Vernichtung der Teleutosporen ist. Im Frühjahre ist die Bekämpfung des Rostes eine viel schwierigere. Es müßten alle diejenigen grünen Stengel, die durch ihre orangengelbe Punktirung das Vorhandensein der Becherfrüchte anzeigen, abgeschnitten werden. Ein solches Verfahren würde weniger gründlich und kaum durchführbar sein.

5. Der Malvenrost.

In jüngster Zeit ist auf der Pappelrose oder schwarzen Malve, Althaea rosea, ein Schmarotzer beobachtet, der als Puccinia Malvacearum bestimmt ist, und da der Anbau der schwarzen Malve in einigen Gegenden einen landwirthschaftlichen

Culturzweig bildet, so verdient die Besprechung dieses Pilzes hier eine Stelle.

Carl Wilhelm in Straßburg berichtet im Oesterr. Landw. Wochenblatt, daß der Pilz sich im Laufe des Jahres 1873 mit außerordentlicher Raschheit von Spanien über Frankreich nach Deutschland verbreitete und im Sommer 1874 in den malvenbauenden Gegenden um Erlangen und Nürnberg vielen Schaden anrichtete. Der Schmarotzer befällt die wildwachsenden und cultivirten Malven und tritt an allen grünen Theilen der Nährpflanze, besonders aber an den Laubblättern auf, deren Unterseite mit hell- bis braunrothen oder tiefbraunen Pusteln bedeckt erscheint, welche nicht selten die Größe kleiner Rapskörner erreichen und bei häufigem Vorkommen die Blattfläche nahezu überkrusten. Diesen Pusteln, welche um so dunkler erscheinen, je reifer sie sind, entsprechen häufig braun- oder gelbrothe concave Flecken auf der Oberseite des Blattes. Der Generationswechsel des Malvenrostes ist noch nicht hinreichend aufgeklärt. Die erwähnten Pusteln werden von zahlreichen, dicht an einander gedrängten, lebhaft braungefärbten, zweizelligen Sporen, den Teleutosporen, gebildet, welche unter feuchten Verhältnissen alsbald Keimschläuche treiben und dadurch für die weitere Verbreitung des Pilzes Sorge tragen.

Das geeignetste Mittel zur Bekämpfung des Pilzes ist auch hier wie beim Spargelrost das Entfernen und sofortige Verbrennen der erkrankten Blätter. Bei besonders massenhaftem Auftreten des Pilzes wird wohl auch der eine oder andere stark befallene Malvenstock geopfert werden müssen, um die noch gesunden Pflanzen zu retten. Ferner müssen alle wildwachsenden Malven in der Nähe des Ackers sorgsam ausgerottet werden, da sie dem Pilze einen günstigen Nährboden liefern und in Folge dessen die Culturpflanzen unausgesetzt bedrohen. Soll aber die Bekämpfung des Pilzes eine erfolgreiche sein, so haben sämmtliche malvenbauenden Landwirthe einer Gegend gemeinsam vorzugehen, da der einzelne trotz aller Bemühungen seine Culturen nicht zu schützen vermag.

6. Das Verschimmeln der Speisezwiebeln.

Nach Dr. Sorauer's Mittheilungen im Oesterr. Landw. Wochenblatt ist in Proskau eine Zwiebelkrankheit beobachtet, welche bei einzelnen Sorten einen Ausfall von mindestens 50 Procent verursacht und gerade die feinste Speisezwiebel, die weiße Silberzwiebel am meisten heimsucht. Im Freien macht sich die Krankheit durch gelblichere Färbung des Laubes und etwas schlafferes Aussehen der Pflanzen bemerkbar; vorzugsweise aber zeigt sie sich erst am Aufbewahrungsorte, an welchem in kurzer Zeit eine Zwiebel die andere ansteckt.

Untersucht man solche erkrankte Exemplare genauer, so bemerkt man an einzelnen äußern, noch saftigen Zwiebelschuppen verfärbte, eingesunkene Stellen, auf denen man häufig ein lockeres weißes oder dichteres weißgraues bis aschgraues, schnell sich ausbreitendes Schimmelgewebe findet. Die weiße Farbe rührt von dem Mycel des Pilzes, die graue von den zahlreich entwickelten ovalen oder eirunden Conidien her, welche auf sehr zierlichen einfachen oder sehr schwach verzweigten Trägern stehen und schon einen oder zwei Tage nach der Aussaat einen farblosen Keimschlauch treiben.

Bei dem Fortschreiten der Erkrankung sieht man die Aeste des bisher auf der Oberfläche der Zwiebelschuppe hinkriechenden Mycels die Wandung der Oberhautzellen durchbohren und sich im Innern der Schuppe verzweigen. Später beginnen die sich bald braunfärbenden Verzweigungen der Mycelfäden sich mit einander zu verweben, und indem sie immer neue Sprossen durch einander treiben, entsteht ein solider, erst wachsweißer, später harter, verschieden gestalteter Körper, der ein Dauermycelium des Pilzes darstellt, dessen Fruchtform aber noch unbekannt ist.

Unterdeß ist die Zerstörung der Schuppen durch die Schimmelform schon so weit fortgeschritten, daß von einem Gebrauch der Zwiebel nicht mehr die Rede sein kann. Die äußern Schuppen sind bereits größtentheils verschrumpft, die innern aber meist schon vom Mycel durchzogen und verfärbt.

Werden solche Zwiebeln ausgepflanzt, so entwickeln sie eine Anzahl kurzer, gelber Blätter und gehen dann zu Grunde.

Die Schimmelform ist nach Sorauer Botrytis cana, und daß wirklich der Pilz, aber nicht ein anderer Umstand die Ursache der Erkrankung ist, hat Dr. Sorauer durch künstliche Impfversuche nachgewiesen, indem er Botrytis-Conidien auf eine gesunde Zwiebel brachte und dadurch den Schimmel erzeugte.

Daß die Krankheit bis jetzt keine große Verbreitung gefunden hat oder doch nur in so geringem Maße auftritt, daß sie der Beobachtung entgeht, dürfte darin seinen Grund haben, daß die günstigen Entwickelungsbedingungen für den Pilz in den meisten Fällen fehlen. Zu diesen gehören nach Dr. Sorauer Feuchtigkeit und unbewegte Luft, und wenn auch ein vorübergehender Regen die Keimung der Knospen ermöglicht, so wird doch eine nachfolgende bewegte, trockne Luft die Keimschläuche wieder vertrocknen lassen, bevor sie in die Pflanze eindringen. Je schwerer demnach und je wasserhaltender der Acker ist, um so rascher wird sich der Pilz entwickeln und verbreiten können. Gegen diese Einflüsse leisten nach Dr. Sorauer's Beobachtungen die verschiedenen Zwiebelsorten einen mehr oder minder starken Widerstand. Während z. B. die weiße Silberzwiebel an 50 Procent und mehr durch die Krankheit verliert, leiden die schwefelgelbe, die birnförmige und die violette nur in geringem Grade, und bei der unter dem Namen Kartoffelzwiebel bekannten kleinen buntschaligen, sehr festen Varietät wurden bis jetzt keine kranken gefunden.

Da wo die Bodenverhältnisse die Ausbreitung der Krankheit begünstigen, wird daher sorgfältige Auswahl der Sorte das beste Vorbeugungsmittel sein.

7. Die Fleckenkrankheit der Erdbeerblätter.

Die Erdbeerencultur, welche während der letzten Jahre in einigen Gegenden eine bedeutende Ausdehnung gewonnen hat, wird von einer Krankheit bedroht, deren Ursache ein Krustenpilz, Stigmatea Fragariae Tul. oder Sphäria Fragaria Fuckel ist.

Auf der Oberseite der Erdbeerblätter findet man kreisrunde, braunrothe Flecken, die später in der Mitte weiß erscheinen, umgeben von einem frischen rothen Rande. Das im

Innern des Blattes wuchernde blasse Mycelium sendet an die Blattoberfläche zahlreiche Büschel kurzer Conidienträger, an deren Spitzen die linearischen, zwei- bis vierfächerigen Conidienketten entstehen. Die Färbung derselben erscheint in der Jugend weiß; später werden sie stets schwarzbraun. Als zweite Fruchtform des Schmarotzers sind die Pycniden anzusehen, welche die mattbraunen Stylosporen enthalten. Die Perithecien erscheinen zu Ausgang des Winters auf den welkenden oder schon trocken gewordenen Blättern unter der aufgerissenen Oberhaut und bergen in den Ascis (Schläuchen) die eirunden, blaßbraunen Ascosporen, durch welche die Krankheit in das nächste Jahr übertragen wird. Ueber die Bekämpfung des Pilzes liegen bis jetzt keine Erfahrungen vor.

Nach Dr. Sorauer's Beobachtungen tritt die Krankheit häufiger in lehmigem Boden, als in lockerem, sandigen Terrain auf, und würde man daher der Ausbreitung des Pilzes am besten entgegenarbeiten, wenn man die Erdbeeren in kräftigen aber lockeren Boden bringt.

8. Der Hanfkrebs.

Diese Krankheit, welche bis jetzt nur im Gouvernement Smolensk in Rußland beobachtet wurde, hat gegenwärtig für uns allerdings noch keine Bedeutung; da aber die Nährpflanze des Schmarotzers zu unsern Culturpflanzen gehört, so haben wir doch auch bei uns ein wachsames Auge nöthig. Der ursächliche Pilz Peziza Kaufmannia ist von Tichomiroff entdeckt und hat in seiner Entwickelung eine große Aehnlichkeit mit dem besprochenen Kleekrebs, Peziza trifolii.

Die Mycelfäden verbreiten sich von der Rinde aus in den Hanfstengel, indem sie die festen Bastzellen durchbohren und in das Mark eindringen. Zahlreiche schimmelartige Verzweigungen des Mycels, die sich mannigfaltig mit einander verweben, bilden im September die lockeren, schwarzen, bis 2 cm großen Dauermycelien oder Sclerotien. Aus denselben erheben sich bisweilen schon im November, meist aber erst im folgenden April 2 bis 7 langgestielte, später stiellose Fruchtbecherchen. Die stiellosen

Becherchen sind hellbraun und größer als die gestielten und enthalten in den Sporenschläuchen je acht Sporen, deren Keimschläuche wahrscheinlich in den jugendlichen Hanfstengel eindringen und denselben mehr oder weniger beschädigen. Wurzel und Blätter erscheinen gänzlich verschont und auch die Fruchtbildung wird nicht verhindert; wohl aber leiden die Bastfasern, wegen welcher der Hanf gebaut wird.

Da wo diese Krankheit aufgetreten, wird sich ein anderes Mittel, als den Hanfbau mehrere Jahre auszusetzen, schwerlich finden lassen.

9. Der Leinrost.

Zu denjenigen Rostarten, deren Entwickelung nur unvollkommen bekannt ist, gehört nach Sorauer der Leinrost, Melampsora lini, der hier und da in Leinculturen erheblichen Schaden angerichtet hat. Dieser Rostpilz ist dadurch characterisirt, daß die Teleutosporen, welche den gelbbraunen Uradosporen folgen, nicht mehr einzeln stehen, sondern zu einem festen Lager unter einander verschmolzen sind, das flach auf den Blättern und Stengeln der Nährpflanze liegt und sich erst ausbildet, wenn diese schon abgestorben ist. Spermogonien und Becherfrüchte sind bis jetzt nicht aufgefunden worden. In unsern Gegenden ist diese Krankheit im Ganzen nur selten aufgetreten; im westlichen Europa hat sie jedoch wiederholt bedeutenden Schaden angerichtet, indem sie die Bastfasern brüchig macht.

Nach Sorauer ist es auch jedenfalls dieser Rost, der in den Flachsculturen Belgiens eine so bedeutende Ausdehnung gewonnen hat und dort unter dem Namen le feu oder la brûlure du lin bekannt ist.

Um einen Maßstab für den Ausfall zu geben, welcher durch diese Krankheit hervorgerufen worden, hat Sorauer eine Notiz aus dem Journal d. l. soc. d'agric. de Belgique angeführt. In einem einzigen Cantone (Celles) wurden von 1000 ha Flachsland ca. 250 ha von der Krankheit ergriffen und ein Schaden von 60000 ℳ hervorgerufen.

Auch unsre Gegenden sind keineswegs von der Krankheit ganz verschont geblieben und es ist auch bei uns um so mehr Vorsicht geboten, als der Feind häufig auf einer unsrer wilden Pflanzen, auf Linum catharticum anzutreffen ist.*)

B. Thierische Parasiten und durch sie verursachte Krankheitserscheinungen.

1. Der Rapsglanzkäfer.

Dieser Käfer, Meligethes (Nitidula) aeneus, hat eine schwach gewölbte Oberfläche, ist von schwarzer, zuweilen bläulicher Farbe und 2 bis 2,5 mm lang. Die Larve hat eine Länge von höchstens 4,5 mm, ist walzig, fleischig und gelblich weiß.

Der durch das Insect angerichtete Schaden wird nicht allein durch den Fraß der Käfer, sondern vorzugsweise durch die in den Blüthen des Rapses und Rübsens lebenden Larven verursacht. Dieselben sind im Monat Juni völlig erwachsen, lassen sich dann zur Erde herabfallen und verpuppen sich hier. Nach 12 bis 17 Tagen kriechen die Käfer aus, welche überwintern und im Mai des nächsten Jahres ihre Eier in die Blüthenknospen der Pflanzen legen.

Da der Rapsglanzkäfer nicht nur auf Raps und Rübsen, sondern auf vielen wildwachsenden Pflanzen lebt und sehr verbreitet vorkommt, so ist ihm durch Vertilgungsmittel nicht bei-

*) Anmerkung: Wir übergehen hier diejenigen Krankheitserscheinungen der Handelsgewächse, welche entweder in ungünstigen Boden-, Cultur- und klimatischen Verhältnissen ihren Grund haben, oder durch phanerogamische Schmarotzer verursacht werden.

Die ersteren haben theils nur eine untergeordnete Bedeutung, theils sind sie, wie das Auswintern des Rapses, das Lagern des Leines ꝛc., denjenigen Erscheinungen analog, die wir bereits bei den Krankheiten des Getreides kennen gelernt haben, und auf die wir daher an dieser Stelle verweisen.

Für die hier in Betracht kommenden phanerogamischen Schmarotzer, den Hanfwürger, Orobanche ramosa, und die Flachsseide, Cuscuta epilinum, gilt in naturgeschichtlicher Hinsicht, wie auch bezüglich der Bekämpfungsweise im Allgemeinen dasselbe, was eben von den verwandten Arten, dem Kleeteufel, resp. der Kleeseide gesagt worden ist.

zukommen. Doch ist bei recht gleichmäßigem Stand und kräftiger Entwickelung der Pflanzen der von ihm verursachte Schaden weniger bedeutend, wenn seine Vermehrung nicht eine ganz außergewöhnlich reiche ist.

In Oertlichkeiten wo er sich sehr stark vermehrt hat, kann durch ihn die Rentabilität des Rapsbaues in Frage gestellt werden. In solchen Fällen ist es nach Prof. Kühn rathsam, den Anbau des Rapses in der Brache aufzugeben und Stoppelraps oder Stoppelrübsen zu bauen. Ersterer empfiehlt sich für das milde Klima, wogegen Winterrübsen nach Roggen auch bei weniger günstiger klimatischer Beschaffenheit mit bestem Erfolg gebaut werden kann. Steht die Winterölfrucht in der Brache, so ist eine starke Beschädigung durch den Rapsglanzkäfer oder andere thierische Feinde mit einem sehr empfindlichen Verlust verbunden. Bauen wir auch noch eine Sommerfrucht in dem mißrathenen, abgemäheten Rapsfelde, so ist doch der vortheilhafte Einfluß der Brache auf die nachfolgende Frucht verloren, der angewandte Dünger wird nicht entsprechend ausgenutzt und das Wintergetreide gedeiht nach einer solchen Ersatzfrucht weniger gut. Weit günstiger gestalten sich dagegen die Verhältnisse, wenn wir die treffliche Stellung nach Brache dem sichern Winterhalmgetreide einräumen und in der Stoppel desselben bei mäßiger Düngung Winterrübsen anbauen. Dieser nimmt dann eine ähnliche Stellung in der Fruchtfolge ein, wie Erbsen und Bohnen. Wird nun der Rübsen im Herbst durch Erdraupen oder Drahtwürmer zerstört, oder wintert er aus, so folgen im Frühjahr ganz zweckmäßig an Stelle desselben Erbsen und Bohnen. Wird dagegen der Rübsen erst im Frühjahr in der Blüthe durch den Glanzkäfer so beschädigt, daß er eine Körnernutzung nicht verspricht, dann giebt er doch bei baldigem Abmähen noch ein brauchbares Futter, das in Gruben angesäuert werden kann, so weit es nicht alsbaldige Verwendung findet. Die Verwendung solchen Futters auch für Milchkühe ist völlig unbedenklich. Das Land aber kann noch rechtzeitig mit Dotter oder Sommerrübsen genützt werden. Bieten diese Pflanzen im Verein mit der Futternutzung des beschädigten Rübsens auch keinen vollkommenen Ersatz für die verlorne Winterölfrucht, so ist der entstandene Nachtheil doch ein weit geringerer, als bei

dem Fehlschlagen von Raps oder Rübsen, der in stark gedüngter Brache cultivirt wurde.

2. Der Rapserdfloh.

Ein dem vorigen ähnliches Käferchen ist der Rapserdfloh, Psylliodes chrysocephala. Derselbe hat einen elliptischen, ziemlich gewölbten, stahlblauen oder schwarzgrünen Körper und ist ca. 3 mm lang. Die sechsbeinige Larve ist schmutzig weiß, mit einzelnen Borstenhaaren bekleidet und schwach niedergedrückt. Die Käfer zeigen sich von Mitte Mai an bis in den Herbst auf Rübsen und Raps und benagen die noch weichen Schoten. Sie gehören, wie Taschenberg meint, zwei verschiedenen Generationen an, kommen als Larven in mehreren Pflanzen vor und vermögen in den Oelsaaten einen großen Schaden anzurichten. Die von Taschenberg beobachtete Wintergeneration erscheint auf den jungen Wintersaaten und kann durch ihren Fraß manche junge Pflanze zerstören. Das befruchtete Weibchen legt seine Eier an ein kräftiges Blatt; die ausgeschlüpfte Larve bohrt sich in die Mittelrippe ein und frißt in ihr, bis die Wintererstarrung kommt, oder gelangt zum Wurzelstock hinab, wo sie überwintert und das gebräunte Aussehen der Pflanze im nächsten Frühjahre veranlaßt. Wenn die Pflanze Stengel treibt, geht sie in diesen in die Höhe und nährt sich vom Marke. Taschenberg fand die Larven vorherrschend in den Stengeln in verschiedener Größe beisammen. Die erwachsene Larve bohrt sich heraus, begiebt sich flach unter die Erde und verwandelt sich in einer Höhlung in ein gelbweißes Püppchen, aus welchem nach etwa 4 Wochen der Käfer herauskommt.

Von den vielen Vorsichtsmaßregeln, welche gegen das Auftreten der Erdflöhe empfohlen sind, verdienen an dieser Stelle nur die wenigsten Beachtung, da die meisten wohl auf Beeten in Gärten, aber nicht im Großen auf dem Felde anwendbar sind. Von der Erfahrung ausgehend, daß die Erdflöhe Schatten und Feuchtigkeit nicht lieben, wird empfohlen, die Samen solcher Pflanzen, welche ihren Angriffen am meisten ausgesetzt sind, auf mehr feuchtes, beschattetes Land zu bringen. Die Anwendung

von Spritz- und Streumitteln wird bei einem ausgedehnten Anbau der Oelfrüchte schwer durchzuführen sein.

Nach vielfachen Erfahrungen hat sich nur das gleichzeitig mit der Saat ausgeführte Ueberstreuen von Peru-Guano und zwar in einer Stärke von 1 bis 2 Ctr. pr. Hektar als vortheilhaft erwiesen.

3. Die Mauszahnrüßler.

Auch verschiedene Rüsselkäferarten werden den Rapsculturen schädlich. Die Mauszahnrüßler zeichnen sich aus durch den walzenförmigen Rüssel, der an seiner Spitze von innen nach außen zugeschärft ist, wie der Nagezahn einer Hausmaus. Alle Arten haben eine kahle, oft metallglänzende Oberseite und zeigen die Eigenthümlichkeit, daß sie bei jeder Gefahr mit eingezogenem Rüssel und aneinander gelegten Schenkeln wie todt da liegen.

Die Larve ist fußlos und lebt bohrend in den verschiedensten Kreuzblüthen. Sie erfüllt das Innere der Stengel und Wurzeln mit Bohrspänen und Kothkrümchen und verpuppt sich zur Zeit des Spätsommers im Innern der Pflanze. Bisweilen bohrt sie sich auch heraus, um sich später in der Erde gegen den Winter zu schützen.

Die hier in Betracht kommenden Arten sind:

a. Der Raps-Mauszahnrüßler, Baris chloris. Derselbe ist glänzend dunkelgrün, bisweilen bläulich schimmernd und hat einfach gestreifte Flügeldecken. Er lebt vom Juli bis zum Mai des nächsten Jahres, hat aber durch Benagen von Pflanzentheilen noch keinen erheblichen Schaden verursacht. Nach der Ueberwinterung legt das befruchtete Weibchen seine Eier in die Blattachseln oder in den Stengel der Pflanze, in welchem hernach die Larve bohrend lebt.

Taschenberg hält es für wahrscheinlich, daß unter günstigen Brut- und Witterungsverhältnissen der Grund zu einer zweiten Generation gelegt wird.

b. Der pechbraune Mauszahnrüßler, Baris picina. Dieser ist glänzend schwarz und etwas gedrungener als der vorige. Er führt als Larve dieselbe Lebensweise und kommt bisweilen

mit der Larve des Raps-Mauszahnrüßlers in der nämlichen Pflanze vor.

4. Die Verborgenrüßler.

Sie unterscheiden sich von den vorigen vorzugsweise durch ihre wesentlich andre Gestalt, stimmen aber hinsichtlich der Lebensweise ihrer Larven mit jenen im Allgemeinen überein. Der Rüssel steht abwärts, ist drehrund, etwas gebogen, und wird in der Ruhezeit in eine tiefe Brustfurche gelegt.

Die fußlosen Larven leben ebenfalls bohrend im Innern der angegriffenen Pflanzen.

Als Schädiger der verschiedensten Kohlarten und Oelfrüchte ist der Kohlgallenrüßler, Ceuthorhynchus sulcicollis, zu nennen, der sich durch seine tiefschwarze, wenig glänzende Färbung und seine tiefgestreiften, runzeligen Flügeldecken auszeichnet. Länge ca. 2,5 mm. Die Larve ist gelblich weiß und mit einzelnen Borstenhaaren besetzt.

Das Weibchen bohrt mit seinem Rüssel die junge Pflanze unmittelbar über der Erde an und legt eine Anzahl Eier in den Stengel. Die Larve bohrt im Innern desselben und veranlaßt das Entstehen der gallenartigen, immer größer werdenden kugeligen Auswüchse, aus welchen sie sich nach etwa vier Wochen durch ein rundes Loch herausbohrt, um sich flach unter der Erde in einem eiförmigen Cocon in eine Puppe zu verwandeln. Larven, die erst im Spätsommer erwachsen sind, bleiben in der Regel während des Winters in ihren Gallen, verlassen dieselben nach der Ueberwinterung und liefern noch im Frühjahre die Käfer.

Taschenberg vermuthet, daß der Käfer zwei Generationen entwickelt.

In der Königsberger Gegend leben zwei andere Arten als Larven in den Rapsstengeln, ohne Gallen zu erzeugen, nämlich: Ceuthorhynchus cyawipennis mit blauen, punktirten Flügeldecken, und Ceuthorhynchus quadridens von schwarzer Farbe und mit weißlich gesprenkelten Flügeldecken.

Als Bekämpfungsmaßregel gegen die Mauszahn- und Verborgenrüßler wird empfohlen, die Stoppeln nicht stehen zu

lassen, sondern dieselben zu extirpiren und zu verbrennen, da das Unterpflügen kaum von Nutzen sein dürfte, weil sich alle diese Käfer aus der Erde hervorarbeiten können, wenn die Stoppel nicht sehr tief untergebracht wird.

5. Die Kohlgallmücke.

Dieses äußerst winzige Insect, Cecidomyia brassicae, ist dunkel gefärbt, mit stellenweise silbern schimmernder Behaarung. Der Hinterleib ist fleischroth mit braunen oder schwarzen Binden und endigt beim Weibchen in eine lange, gelblichweiße Legeröhre. Die Flügel sind glashell und am Vorderrande schwarz behaart. Die Körperlänge beträgt 1,25 bis 2 mm. Die Made ist milchweiß mit gelblich durchscheinendem Darm und ca. 2 mm lang. Sie findet sich von Ende Mai bis in den Juni in den Schoten der Rübsaat, deren Samen sie zerstört. Die befallenen Schoten, in denen oft 50 bis 60 Maden schmarotzen, erscheinen blasig aufgetrieben, werden vorzeitig gelb und frühreif. Die erwachsenen Maden gehen in die Erde und verwandeln sich in Puppen, welche nach Verlauf von 10 Tagen die Mücke liefern, die nach Taschenberg's Ansicht ohne Zweifel eine zweite Generation in Hederich und andern wildwachsenden Kreuzblüthern bildet, von welcher die Puppen überwintern dürften.

6. Der Rübsaatpfeifer.

Im Juni und Juli hat dieser schlanke, mehr nächtliche Schmetterling, Botys margaritalis, seine Schwärmzeit. Die Vorder- und Hinterflügel sind gelb und mit dunklen Strichen und Flecken gezeichnet. Der Körper ist gleichfalls gelb und hat eine Länge von 12 mm. Die Flügelspannung beträgt 26 mm.

Die 16füßige Raupe ist gelbgrün und auf dem Rücken mit 4 Längsreihen schwarzbrauner Wärzchen versehen, welche einzelne Borstenhaare tragen. Länge etwa 17 mm.

Das Weibchen legt seine Eier in die Blüthen des Gartenrettigs, des Sommerrapses und -Rübsens und verschiedener

wildwachsenden Kreuzblüther. Die Raupen überziehen ihre Fraßstelle mit einem schleierartigen Gespinnst und ernähren sich von dem unreifen Samen der Futterpflanzen. Rübsenpfeifer sind sie deshalb genannt, weil sie runde Löcher in die Schoten fressen und diesen dadurch ein pfeifen- (flöten-) artiges Ansehen geben. Im September ist die Raupe ausgewachsen, geht dann in die Erde und fertigt ein Cocon, das im Innern mit feiner Seide ausgefüttert ist. In demselben überwintert sie und verwandelt sich ungefähr drei Wochen vor der Schwärmzeit des Schmetterlings in eine gelbrothe Puppe.

Bei einem massenhaften Auftreten der Raupe bleibt das Absuchen derselben das einzige Bekämpfungsmittel. Die in dem Cocon ruhenden Raupen dürfte man durch ein tiefes Pflügen nach der Ernte in ihrer Entwickelung stören und würde dadurch das Ungeziefer für das nächste Jahr vermindert.

7. Die Kümmelschabe.

Auch im Kümmel erscheint der Pfeifer. Es ist die Raupe einer graubraunen Motte, der Kümmelschabe, Depressaria nervosa. Die Motte hat einen breitgedrückten Hinterleib, gestreckte Vorderflügel mit graubrauner Grundfarbe und breite Hinterflügel von derselben Färbung. Die Länge des Insects beträgt fast 10, die Flügelweite 21 mm.

Die 16füßige Raupe ist äußerst bunt und veränderlich gezeichnet. Die Rückenseite ist dunkelgrün und mit zwei gelbrothen und weißfleckigen Längsstreifen versehen. Die Unterseite ist blaßolivengrün, die Brustfüße sind schwarz, die Bauchfüße orangengelb. Länge ca. 15 mm.

Im Kümmel frißt die sehr bewegliche, oft in bedeutenden Mengen auftretende Raupe die Blüthen, später auch die jungen Früchte und spinnt einige Fäden an ihrem Weideplatz. Die ausgewachsene Raupe bohrt ein rundes Loch in die Kümmelstengel, fertigt sich im Innern eine Höhlung und spinnt die Oeffnung mit einem Häutchen zu. Wegen der vielen Löcher, die oft an dem Stengel sich finden und demselben ein flötenartiges Ansehen geben, hat man die Raupe den Pfeifer im

Kümmel genannt. Aus der schwarzen, spindelförmigen Puppe schlüpft im Juni der Schmetterling aus, der sich auf dem Boden Verstecke sucht, aber erst im folgenden Frühjahre zur Fortpflanzung schreitet.

8. Der Flachsknotenwickler.

Dieses Insect Conchylis epilinana ist ein zierlicher Falter mit gestreckten Vorderflügeln von strohgelber Grundfarbe, die noch als besondere Zeichnungen bräunliche Punkte und eine dunkelgelbe Querbinde tragen. Kopf und Rücken des Mittelleibes sind ebenfalls strohgelb; Hinterflügel und Hinterleib sind grau, letzterer läuft beim Weibchen in eine gelbe Legeröhre aus. Länge 6,5, Flügelweite 11 mm. Die 16füßige Raupe ist weißgelblich, sparsam behaart und 7 mm lang.

Die Lebensweise und Entwickelung dieses Schmetterlings ist noch nicht vollständig bekannt. Die Raupe, in manchen Gegenden als **weißer Wurm** bezeichnet, findet sich in trocknen Jahren einzeln in den unversehrten Kapseln des Flachses, ernährt sich von dem Samen und beeinträchtigt dadurch oft die Leinsamenernte erheblich. Die von der Raupe bewohnten Kapseln sind kenntlich an einer dunklen Stelle, welche von den zusammengedrängten Kothklümpchen herrührt.

Ist die Raupe erwachsen, so nagt sie an der Seite des Flachsknotens ein rundes Fensterfleckchen aus, indem sie nur die zarte Oberhaut stehen läßt, und verwandelt sich in einer nach dem Fensterfleckchen führenden Gespinnströhre in ein gelbes, borstiges Püppchen, das binnen einigen Wochen den Schmetterling liefert.

Nicht aufgeklärt sind bei dem Flachsknotenwickler noch die Fragen, ob er eine oder zwei Generationen entwickelt und auf welche Weise und zu welcher Zeit die Raupe in die Flachsknoten kommt.

9. Blasenfüße als Schädiger des Flachses.

Bei Betrachtung der Getreidefeinde haben wir auch der Blasenfüße erwähnt und sie als höchst merkwürdige Thierchen

kennen gelernt, deren Füße statt der Krallen mit Haftlappen versehen sind, mittelst welcher sie sich an den Pflanzen halten. Außerdem besitzen sie im Gegensatz zu fast allen andern Gradflüglern saugende Mundtheile, durch welche sie den weichen Getreidekörnern den Saft entziehen. Nach verschiedenen Berichten aus Westphalen, Brandenburg, Schlesien, Preußen, Pommern und Mecklenburg ist eine Art der Blasenfüße im Jahre 1875 auch als Feind der Flachsfelder aufgetreten. Es hatte der Umstand, daß die Flachsfelder in Westphalen, besonders die spät bestellten, trotz der günstigsten Witterung im Wachsthum zurückblieben, kümmerlich aussahen und vor der Zeit gelb wurden, den Spinnerei-Director Bertelsmann in Bielefeld darauf geführt, die Flachspflanzen einer genauen Prüfung zu unterwerfen, bei welcher Gelegenheit es sich herausstellte, daß ein kleines Insect die Schuld hieran trug. Dasselbe war ungefähr 1 mm lang, sechsfüßig, gelb, mit grünem Kopfe und vier dunklen Punkten auf dem Rücken und ist später von Prof. Dr. Kühn als Thrips ephisopus, ein naher Verwandter des Thrips cerealium entlarvt worden. Dasselbe fand sich, zum Theil in großer Menge, auf den Leinpflanzen vor, hatte die Blüthenknospen und Blüthenstengel zerstört und damit dem Weiterwachsen der ihrer Spitzen beraubten Pflanzen ein Ende gemacht. Der in Westphalen angerichtete Schaden war beträchtlich genug, um die Besorgniß wegen dieses neuen Pflanzenfeindes zu rechtfertigen.

10. Der Hopfenzünsler.

Der Hopfenzünsler, Hypera rostralis, ist ein in der Färbung ungemein veränderlicher Schmetterling. Die Vorderflügel sind entweder gleichmäßig staubgrau oder von einem breiten, helleren Rande umgeben. Die breiten, runden Hinterflügel und der Hinterleib sind staubgrau und seideglänzend. Die Behaarung des Kopfes steht in schnabelartiger Spitze nach vorne. Länge des Schmetterlings 11, Flügelspannung 26 mm.

Die Raupe ist blaßgrün, schlank, nach vorne zugespitzt und vierzehnbeinig. Sie ist ungemein lebhaft, schnellt sich bei jeder

Störung in die Höhe und ist deshalb auch Springraupe genannt worden. Ihre durchschnittliche Länge beträgt 21 mm.

Die Puppe ist schlank und rothbraun und ruht ca. 20 Tage in einem durchsichtigen Seidengespinnste zwischen Blättern oder Stengeln der Futterpflanze.

Die Raupen erscheinen in den Sommermonaten oft in so großer Menge am Hopfen, daß sie von den Blättern nichts mehr als einige Hauptrippen übrig lassen. Durch Abklopfen in einen untergehaltenen Schirm lassen sie sich massenweise sammeln, wenn man dabei vorsichtig zu Werke geht.

Es ist wahrscheinlich, daß jährlich zwei Generationen entwickelt werden, von denen jedoch die erste unschädlich ist.

11. Das Karden-Aelchen.

Dieser reichlich 1 mm lange, drehrunde Wurm ist nach Kühn Anguillula dipsaci-devastatrix und stimmt hinsichtlich seiner Entwickelung und Lebensweise mit dem Weizenälchen überein. Die Anguillulen zeichnen sich bekanntlich dadurch besonders aus, daß sie lange Zeit lebensfähig im Boden bleiben und selbst im eingetrockneten Zustande ihre Lebensfähigkeit zwei Jahre lang behalten können. — Aus dem Umstande, daß man in einem bewohnten Kardenkopfe Männchen, Weibchen und Larven zugleich vorfindet, schließt Kühn, daß mehrere Generationen in einem Jahre und in demselben Kardenkopfe zu Stande kommen und daß die zur Zeit des Absterbens der Pflanzen vorhandenen Larven ihre Entwickelung erst nach der Ueberwinterung vollenden.

Die von den Kardenälchen verursachte Stockkrankheit des Roggens hat schon bei den Krankheiten des Getreides ihre Besprechung gefunden; hier haben wir es zunächst mit einer Krankheit der Weberkarde, der Kernfäule zu thun, die von demselben Schmarotzer erzeugt wird.

Diese Erscheinung giebt sich dadurch kund, daß die Blüthenköpfe allmählich mißfarbig werden und vertrocknen. Die Blüthen welken und sterben frühzeitig ab, das Zellgewebe im Innern der Blüthenköpfe ist gebräunt; es trocknet zusammen

und die Köpfe werden hohl. Da dieses Eintrocknen allmählich vor sich geht, so ist es möglich, daß noch einige Zeit nach dem Erkranken den Fruchtknoten der welkenden Blüthen diesen noch Nahrung zu einer verkümmerten Ausbildung zugeführt wird. Die Samen solcher kranken Pflanzen werden aber nur halb so groß und sind mehr abgerundet als die gesunden Samen und tragen eine sitzende, fast doppelt so lange Haarkrone. Die in den verschrumpften Körnern sich findenden weißlichen, schimmeligen Stellen bestehen aus Anguillulen, welche, begünstigt von feuchter Witterung, von unten hierher gestiegen sind.

Um die Kernfäule zu verhüten giebt Kühn den Rath, die kranken Karden rechtzeitig auszubrechen und zu verbrennen. Noch auf andere Weise kann man der Wurmkrankheit entgegenwirken, und zwar dadurch, daß man 5 bis 6 Jahre hinter einander solche Pflanzen an den inficirten Stellen nicht baut, welche von der Krankheit zu leiden haben; besonders auch ist die Entwickelung der blauen Kornblume zu verhindern. Ferner sind Tiefcultur, reiche Düngung und angemessene Fruchtfolge nach Kühn geeignete Mittel, durch welche man den Feind bekämpfen kann. Selbstverständlich hat man bei der Düngung darauf zu achten, daß durch sie nicht Anguillulen in den Acker gebracht werden, und sollte man deshalb lieber von angegriffenen Pflanzen überhaupt nichts auf die Düngstätte bringen.

Wenn man die Düngung allgemein als einen wichtigen Factor der Cultur bezeichnet, so glauben wir doch hinzufügen zu müssen, daß unter guter Düngung nur eine solche verstanden werden darf, welche nicht den Keim zu Pflanzenkrankheiten in sich birgt.

Aus dem Vorhergehenden wird zur Genüge klar geworden sein, daß ein nicht gesunder Dünger die größten Verluste hervorzurufen vermag.

Druck von G. Reusche in Leipzig.

Verlag von **Hugo Voigt** in Berlin und Leipzig.

Das praktische Feldmessen

und seine Anwendung in der Gärtnerei.

Ein Handbuch für Gärtner, Gärtnergehilfen, Gärtnerlehrlinge, Ingenieure, Architekten etc.

Von **R. W. A. Wörmann,**

Garten-Ingenieur.

Mit 7 lith. Tafeln. Preis 3 M. 75 Pf.

Die Teppich-Gärten und deren Anlage.

Eine Sammlung der neuesten und geschmackvollsten Muster zu Teppichen

von **R. W. A. Wörmann,**

Privat Garten-Ingenieur.

2. Aufl. 4. geh. Mit 7 Tafeln, 65 Figuren enthaltend. Preis 6 M.

Neue Entwürfe zu Teppich-Gärten

von **Ernst Levy,**

Landschafts-Gärtner.

gr. 8. Mit 8 lithogr. Tafeln in Farbendruck. Preis 4 M. 50 Pf.

Praktische

Anleitung und Entwürfe zu Garten-Anlagen

bei der

städtischen Villa

von **Ernst Levy,**

Landschafts-Gärtner.

gr. 4. Mit 10 Tafeln Lithographie in Farbendruck. Preis 9 M.

Album für Teppichgärtnerei.

Von **Anton Dittrich,**

Gräfl. Waldstein'scher Palais-Obergärtner.

gr. 8. Mit 24 lithogr. Tafeln Abbildungen. Preis 5 M., gebd. 6 M.

Der Blumengarten und die Blumenzucht auf dem Lande.

Von **H. Jäger,**

Grossherzogl. Hofgarteninspector.

Preis gebunden 3 M.

Verlag von **Hugo Voigt** in Berlin und Leipzig.

Weinbau und Kellerwirthschaft

in kurzer populärer Darstellung für Landwirthe.

Von **R. Goethe,**

Director der kaiserl. Obstbauschule Grafenburg (Elsass).

Mit 28 Abbildungen. Preis gebd. 3 M.

Die Feinde des Weinstockes

nebst Mittel zu deren Vertilgung, für den deutschen Weinbergbesitzer, Freunde des Weinbaues und Lehr-Anstalten

von **P. J. Murzel,**

Director der landw. Schule zu St. Wendel.

8°. Preis 50 Pf.

Die Reblaus

(Phylloxera vastatrix).

Im Auftrage des Königl. Preussischen Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten

bearbeitet von

Dr. L. Wittmack,

Custos des Königl. landw. Museums zu Berlin.

Zweite verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit 9 Abbildungen von Prof. Dr Rösler in Klosterneuburg.

Preis 50 Pf.

Mittheilungen über den Krebs der Apfelbäume.

Von **R. Goethe,**

Director in Grafenburg.

Mit 38 Abbildungen. Preis 1 M. 80 Pf.

Das königliche Pomologische Institut zu Proskau,

dargestellt von dessen Director **G. Stoll.**

Mit 1 lithographirten Plane und 1 Holzschnitt. Preis 1 M.

Verlag von **Hugo Voigt** in Berlin und Leipzig.

Schutz den Vögeln!

Dr. C. W. L. Gloger's
Vogelschutzschriften.

Neu herausgegeben und zeitgemäss bearbeitet von

Dr. **Carl Russ** uud **Bruno Dürigen.**

Mit 3 Tafeln, 66 Abbildungen enthaltend.

(*NB. Diese Tafeln sind in beiden Werken enthalten.*)

I. Kleine Ermahnung zum Schutz nützlicher Thiere.

11. Auflage. Preis 60 Pf.

II. Die nützlichsten Freunde der Land- u. Forstwirthschaft unter den Thieren,

als die von der Natur bestellten Verhüter und Bekämpfer von Ungezieferschäden und Mäusefrass.

Siebente Auflage. Preis 1 Mk. 20 Pfg.

Künstliche Nistkästen.

	Dutzend.
1) Für **Staare, weisse Bachstelzen, Wendehälse** etc.	10 M. — Pf.
2) **Schlafkästen,** zum gemeinschaftlichen Uebernachten für eine grössere Anzahl von Meisen und ähnlichen Vögeln im Herbst und Winter.	10 „ — „
3) Für **Sperlinge**	10 „ — „
4) Für **Meisen,** die besten Insektenvertilger für Obstgärten . . .	10 „ — „
5) Für **Rothschwänzchen**	7 „ — „
6) Für **Fliegenschnäpper**	6 „ — „
Probesortiment 1—6 incl. Emballage	5 „ 50 „

Emballage wird zum Selbstkostenpreise berechnet und nicht zurückgenommen.

Bei Bestellungen über 50 Mark 10% Rabatt.

Die Vogelschutzfrage,

nach ihrer bisherigen Entwicklung und wahren Bedeutung

mit besonderer Rücksicht

auf die Versuche zu ihrer Lösung

durch

Reichsgesetzgebung und internationale Vereinbarungen,

dargestellt und gewürdigt von

Prof. Dr. **Bernard Borggreve,**

Königl. Preussischem Oberförster zu Bonn, Lehrer der Forstwissenschaft an der Universität Bonn mit der verbundenen landwirthschaftlichen Academie Poppelsdorf, früherem Lehrer der Botanik und Zoologie an der Forstacademie Münden.

Preis 1 M. 20 Pf.

UNIVERSITY OF ILLINOIS – URBANA
N3011200993048 5A